NOVA ACTA

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE GERMANICAE NATURAE CURIOSORUM.

TOMUS LXXVII.

CUM TABULIS XVIII.

Abhandlungen

der

Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher.

77. Band.

Mit 18 Tafeln.

Halle, 1901.

Buchdruckerei von Ehrhardt Karras in Halle a. S.

Für die Akademie in Commission bei W. Engelmann in Leipzig.

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

No. 1254.

Exchange.

November, 13, 1901.

NOVA ACTA

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE GERMANICAE
NATURAE CURIOSORUM.

LIBRARY
CAMBRIDGE, MASS.

TOMUS LXXVII.

CUM TABULIS XVIII.

Abhandlungen

der

Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher.

77. Band.

Mit 18 Tafeln.

Halle, 1901.
Buchdruckerei von Ehrhardt Karras in Halle a. S.

Für die Akademie in Commission bei W. Engelmann in Leipzig.

LIBRARY
MUS. COMP. ZOOLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

Seiner Majestät

Wilhelm II.

Deutschem Kaiser und Könige von Preussen

ihrem hohen Schirmherrn

dem erhabenen Gönner und Beförderer aller wissenschaftlichen Arbeit
des deutschen Volkes

widmet die

Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie
der Naturforscher

diesen siebenundsiebenzigsten Band ihrer Abhandlungen

durch den Vorsitzenden

Dr. **Karl von Fritsch.**

Inhalt des LXXVII. Bandes.

I. **Th. Eimert** und **C. Fickert**: Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schwimmvögeln nach deren Zeichnung dargestellt . . . . . S. 1—110.

II. **Friedrich Jaennicke**: Studien über die Gattung Platanus L. 1892—1897 . . . . . S. 111—246. Taf. I—X.

III. **Rud. Burckhardt**: Der Nestling von Rhinochetus jubatus. Ein Beitrag zur Morphologie der Nestvögel und zur Systematik der Rhinochetiden . . . . . S. 247—296. Taf. XI.

IV. **K. Escherich**: Ueber die Bildung der Keimblätter bei den Musciden . . . . . S. 297—367. Taf. XII—XIV.

V. **Karl W. Verhoeff**: Beiträge zur Kenntniss paläarktischer Myriopoden. XVI. Aufsatz: Zur vergleichenden Morphologie, Systematik und Geographie der Chilopoden . . . . . S. 369—465. Taf. XV—XVII.

VI. **Karl W. Verhoeff**: Ueber den Häutungsvorgang der Diplopoden . . . . . S. 467—485. XVIII.

Vorstand der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher.

Gegründet am 1. Januar 1652. Deutsche Reichsakademie seit dem 7. August 1687.

Präsidium.

K. Freiherr **von Fritsch** in Halle a. S., Präsident. | **A. Wangerin** in Halle, Stellvertreter.

Adjuncten.

I. Kreis: **J. Hann** in Wien;
E. Mach in Wien;
G. Stache in Wien.
II. Kreis: **E. Wiedemann** in Erlangen;
R. Hertwig in München.
III. Kreis: **C. v. Liebermeister** in Tübingen.
IV. Kreis: **A. Weismann** in Freiburg.
V. Kreis: **G. A. Schwalbe** in Strassburg.
VI. Kreis: **R. Lepsius** in Darmstadt.
VII. Kreis: **E. Strasburger** in Bonn.
VIII. Kreis: **M. H. Bauer** in Marburg.
IX. Kreis: **E. H. Ehlers** in Göttingen.
X. Kreis: **K. Brandt** in Kiel.
XI. Kreis: **A. Wangerin** in Halle.
XII. Kreis: **E. Abbe** in Jena.
XIII. Kreis: **V. Carus** in Leipzig;
F. Zirkel in Leipzig.
XIV. Kreis: **A. Ladenburg** in Breslau.
XV. Kreis: **R. Virchow** in Berlin;
C. A. Jentzsch in Berlin.

Sectionsvorstände und deren Obmänner.

I. Mathematik und Astronomie:
J. Lüroth in Freiburg, Obmann;
R. Helmert in Potsdam;
G. Cantor in Halle.

II. Physik und Meteorologie:
G. B. Neumayer in Hamburg, Obmann;
E. Riecke in Göttingen;
E. Mach in Wien.

III. Chemie:
J. Wislicenus in Leipzig, Obmann;
H. Landoldt in Berlin;
J. Volhard in Halle.

IV. Mineralogie und Geologie:
K. Freiherr von Fritsch in Halle, Obmann;
F. Zirkel in Leipzig;
H. Credner in Leipzig.

V. Botanik:
H. G. A. Engler in Berlin, Obmann;
S. Schwendener in Berlin;
F. Buchenau in Bremen.

VI. Zoologie und Anatomie:
A. von Kölliker in Würzburg, Obmann;
C. Gegenbaur in Heidelberg;
F. E. Schulze in Berlin.

VII. Physiologie:
C. von Voit in München, Obmann;
F. L. Goltz in Strassburg;
W. Engelmann in Berlin.

VIII. Anthropologie, Ethnologie und Geographie:
R. Virchow in Berlin;
F. Freiherr von Richthofen in Berlin;
F. Ratzel in Leipzig.

IX. Wissenschaftliche Medicin:
E. von Leyden in Berlin, Obmann;
R. Virchow in Berlin;
M. von Pettenkofer in München.

NOVA ACTA

Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher

Band LXXVII. Nr. 1.

Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schwimmvögeln

nach deren Zeichnung dargestellt.

Von

Th. Eimer und C. Fickert.

Mit 65 Textabbildungen.

Eingegangen bei der Akademie am 29. Mai 1899.

HALLE.

1899.

Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Vorbemerkung.

Vorliegende Arbeit reicht in ihren Anfängen bis in das Ende der achtziger Jahre zurück. Vielfache anderweitige Beschäftigung verhinderte ihre Vollendung und so muss ich sie jetzt im Wesentlichen in der Form, in welcher sie sich bei dem frühzeitigen Tode Prof. Eimer's befand, herausgeben. Ich bemerke, dass die ersten Abschnitte, die Möven eingeschlossen, alleinige Arbeit Prof. Eimer's sind, während alles Folgende aus gemeinsamer Arbeit hervorgegangen ist.

Die umfassende Monographie Fürbringer's[1]) über die Systematik der Vögel war von Prof. Eimer noch nicht berücksichtigt worden und kann ich deshalb nur mit wenigen Worten hier auf die Unterschiede der beiderseitigen Auffassungen über die Verwandtschaftsbeziehungen der Schwimmvögel (im alten Sinne des Wortes) eingehen. Bezüglich der Steissfüsse, Seetaucher, Sturmvögel, Ruderfüsser, Säger und Entenartigen decken sich die Auffassungen Fürbringer's mit denen Eimer's im Wesentlichen, anders ist es bezüglich der Alken, der Pinguine und der Mövenartigen. Bezüglich der Letzteren stehe ich nicht an, mich den Ausführungen Fürbringer's anzuschliessen und glaube ich, dass dasselbe auch seitens Prof. Eimer's geschehen wäre, um so mehr, als sowohl unsere gemeinsamen Arbeiten über Schmetterlinge und die grosse Bedeutung, welche die Homoeogenesis für die Entwicklung hat, gezeigt haben, andererseits aber auch die Dunenkleider der Möven einerseits und der Limicolae Fürbringer's andererseits grosse Aehnlichkeit besitzen.

[1]) M. Fürbringer Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel. II. Amsterdam 1888.

Anders verhält es sich bezüglich Alken, welche nach meiner Ueberzeugung doch mit den übrigen Schwimmvögeln in näherer genealogischer Beziehung stehen und namentlich wohl aus einer gemeinsamen Wurzel mit ihnen hervorgegangen sind, wie sie ja auch im Knochenbau u. s. w. viele Uebereinstimmung zeigen, welche wohl nicht allein durch Homoeogenesis erklärt werden kann. Doch ist hier nicht der Ort das des Näheren auseinanderzusetzen. Die Pinguine endlich bilden eine derartig modificirte Gruppe der Vögel überhaupt, dass über ihre endgültige Stellung im System wohl erst weitere, namentlich entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen entscheiden werden.

C. Fickert.

Einleitung.

Schon eine meiner ersten Arbeiten über die Zeichnung der Thiere beschäftigte sich mit einer Abtheilung der Vögel, nämlich mit den Raubvögeln, der Vortrag über die Zeichnung der Vögel und Säugethiere, gehalten auf der Versammlung des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg zu Nagold (1882), gedruckt in den Jahresheften des Vereins 1883. Und weiter erschien im Jahre 1887 in der Zeitschrift „Humboldt" ein Aufsatz von mir über die Zeichnung der Vogelfedern. Von vornherein habe ich die Zeichnungsverhältnisse der Vögel neben jenen der Schmetterlinge selbstverständlich für die wichtigsten ansehen müssen, sowohl in Beziehung auf die Feststellung der Verwandtschaftsverhältnisse als insbesondere zum Zweck der Lösung von Grundfragen der Entwicklungslehre. So liess ich die Untersuchung des Kleides der Vögel seit Jahren nicht aus dem Auge. Eingehender habe ich mich seit langer Zeit mit den Schwimm- und Stelzvögeln beschäftigt und habe für beide Gruppen zahlreiche Abbildungen anfertigen lassen. Die meisten der im folgenden veröffentlichten dieser Abbildungen von Schwimmvögeln, insbesondere von Dunenkleidern derselben, sind schon vor 5 Jahren fertig gestellt. Wegen der Arbeit, welche ich in anderen Zweigen des von mir in die Hand genommenen Gebietes zu bewältigen hatte, kam ich bisher nicht zur Veröffentlichung meiner Untersuchungen über die Vögel. Auch heute folgt nur ein Theil derselben, eben die über die Schwimmvögel. Eine maassgebende Ursache der Verzögerung ausser der schon mitgetheilten liegt auch in der Natur des Gegenstandes. Nicht leicht wird es Jemand den folgenden Blättern ansehen, welch grosse Arbeitsmühe der Inhalt verursacht hat, den sie tragen. Immer wieder von Neuem

habe ich Abschnitte der Untersuchung begonnen, indem sich mir im Laufe derselben stets neue Gesichtspunkte boten, bis das meist so kunstreich und oft sehr prächtig ausgearbeitete Gewand der Schwimmvögel nach Zeichnung und Färbung selbst in den Fällen, in welchen es so eigenartig und zusammengesetzt gewoben ist, dass es aller Erklärung durch einfache Entwicklungsgesetze Hohn zu sprechen schien, sich durch diese Gesetze in einzelne bekannte oder nach der Entstehung erklärbare Theile auflösen liess. Es gewährt Freude und grossen Lohn der Arbeit, einen Gegenstand, welchem man zuerst fremd gegenübertrat und welcher der Erkenntniss zuerst keinerlei Anhaltspunkt bot, allmälich als einen bekannten und in allen Theilen wohl verstandenen vor Augen zu haben. Noch mehr, wenn solches Verstehenlernen und Erkennen Hand in Hand geht mit der Feststellung allgemeiner Gesetze, welche, auf drittes bis dahin fremdes angewendet nun auch hier sofort zum Verstehen zu führen.

Was ich heute für die Schwimmvögel veröffentliche, muss nicht nur für sie, nicht nur für die Vögel, nicht nur für die Zeichnung der Thiere, sondern für die Entwicklung überhaupt Geltung haben. Alle Form wird sich denselben Gesetzen der Umbildung aus physiologischen Ursachen fügen.

Zunächst aber mag der folgende Aufsatz, gleich meinen Arbeiten über die Schmetterlinge, ein Beispiel dafür geben, wie reich das Gebiet ist, welches nach den von mir aufgestellten Gesichtspunkten der Bearbeitung harrt, zunächst in Beziehung auf die gerade von Seiten der Vertreter der Entwicklungslehre bis dahin so sehr vernachlässigte, ja gering geschätzte Systematik.

Der besondere Zweck der folgenden Darstellung ist der, bei einer Ordnung der Vögel an der Hand der Zeichnung des fertigen und des Dunenkleides nach Maassgabe meiner anderen Arbeiten auf diesem Gebiete die Verwandtschaft der einzelnen Formen zu prüfen, bezw. festzustellen, ferner zu untersuchen, ob und inwieweit die sonst von mir festgestellte Gesetzmässigkeit der Umbildung auch hier sich nachweisen lasse.

Wenn ich gerade die Schwimmvögel zum Zweck solcher Veröffentlichung herausgegriffen habe, so bin ich keineswegs davon beeinflusst gewesen, dass man gerade sie im System gewöhnlich auf die unterste Stufe stellt, dass man mit ihnen die Behandlung der Vögel in den Lehr- und

Handbüchern zu beginnen pflegt. Im Gegentheil, ich war von vornherein anzunehmen geneigt, dass die Schwimmvögel gar nicht ursprüngliche Formen der Vögel uns überliefern, sondern dass sie aus Land- und Luftvögeln erst hervorgegangen seien. Dass dem so ist, dafür sprechen die von mir angestellten demnächst zu veröffentlichenden Untersuchungen über das Skelett der Wirbelthiere auf das Bestimmteste: nur das feste Stehen auf den Hintergliedmaassen kann wesentliche Theile des Gerippes der Wirbelthiere zu der Gestaltung geführt haben, welche es auch bei den Schwimmvögeln besitzt. Die Einrichtungen der Anpassung an das Wasserleben, die Bildung der Schwimmwerkzeuge sind in zweiter Linie entstanden.

Um so mehr war ich überrascht, nachdem ich die Zeichnung anderer Gruppen von Vögeln, insbesondere der Raubvögel, der Stelz- und Hühnervögel im fertigen und im Dunenkleide neben jener der Schwimmvögel studirt hatte, gerade bei einer Abtheilung dieser letzteren, bei den Steissfüssen, das in Beziehung auf Zeichnung denkbar ursprünglichste Dunenkleid zu finden, ein Kleid, welches sich mir sofort darstellte als ein solches, von welchen die Dunenkleider und die Kleider anderer Vögel abzuleiten sein müssten — schon deshalb weil dieses Dunenkleid der Steissfüsse einfach die Grundzeichnung der Reptilien besitzt, wie ich sie bei Eidechsen beschrieben habe! —

Ein ähnlich ursprüngliches Dunenkleid wie das der Steissfüsse konnte ich bisher nicht finden.

Damit ist aber nicht gesagt, dass die Steissfüsse die Urvögel unter den Vögeln darstellen. Es ist nur damit gesagt, dass dieselben in ihrem Dunenkleid einen sehr alten, ursprünglichen Zustand erhalten haben.

Es ist damit auch nicht gesagt, dass die Schwimmvögel überhaupt sich als sehr ursprüngliche Vögel, als die Stammformen der Vögel erwiesen — Thatsache ist, und wir werden dies im Folgenden sehen, dass zahlreiche Schwimmvögel eine sehr hohe Ausbildung der Zeichnung erreicht haben, eine viel höhere als manche Vögel anderer Ordnungen, z. B. der Stelzvögel, welche noch vielfach sehr hübsche Reste der Längsstreifung im ausgebildeten Zustand erhalten haben.

Dergestalt hochentwickelt sind z. B. die Säger, nach anderer Richtung zahlreiche Enten, besonders deren Männchen.

Gerade die Enten haben vielfach solch hochausgebildete, vom Urzustand weit abgewichene Zeichnung, dass sie von vornherein am wenigsten eine Zurückführung auf eine Grundzeichnung erhoffen liessen. Allein eben die Farbenpracht, die vielfach so eigenartigen Abgrenzungen derselben, die Verschiedenartigkeit der Kleider in verschiedenen Geschlechtern in verschiedenem Alter und in verschiedenen Jahreszeiten — dies reizte mich besonders, eine Stufenleiter der Abänderungen zu suchen, Gesetzmässigkeit festzustellen. Und wenn mir dies nicht überall in zufriedenstellender Weise gelungen ist, so ist die Ursache mit das beschränkte Material, welches ich untersuchen konnte. Um zum Ziel zu gelangen wird man alle lebenden Enten berücksichtigen müssen, während ich mich vorzüglich auf die einheimischen beschränken musste. Vor Allem aber wäre es nöthig weit zahlreichere Dunenkleider zu untersuchen als sie mir zu Gebote standen und als sie überhaupt bekannt sind.

Bei der grossen Verschiedenheit, welche die Schwimmvögel darbieten erwartete ich zu finden, dass dieselben gar keine einheitliche Gruppe bilden, sondern dass sich in Ordnung als aus verschiedenen unter sich fremdartigen Abtheilungen zusammengesetzt erweisen werde, von welchen einzelne vielleicht mit anderen Ordnungen verbunden werden müssten. Bis jetzt habe ich aber eine zwingende Nothwendigkeit zu solchem Schlusse nicht gefunden. Im Gegentheil zeigten sich überall Beziehungen zwischen den einzelnen Familien der Schwimmvögel, selbst da wo die äussere Gestalt solche kaum erwarten liess. Ich erinnere nur an Lummen und Alken, an Möven und Sturmvögel einerseits und Lummen andererseits, an Fetttaucher, Ruderfüsser und Seetaucher einerseits und Lummen andererseits.

Dagegen zeigte sich, dass die Säger entschieden von den Entenartigen getrennt werden müssen und dass diese eine andere Eintheilung verlangen als sie bisher üblich war.

Immerhin aber halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass genaues Studium der übrigen Ordnungen der Vögel noch Beziehungen zu Abtheilungen der Schwimmvögel aufdecken wird, welche bis jetzt unbekannt geblieben sind.

Es stellt sich, wenn dies nach meinen bisher veröffentlichten Arbeiten überhaupt möglich ist, immer sicherer heraus, dass die Zeichnung der Thiere

ein Mittel zur Feststellung der Verwandtschaft, des Systems ist, wie es ein glänzenderes nicht geben kann.

Wie meine Untersuchungen über die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen und die über die Zeichnung der Raubthiere, endlich die über das Variiren der Mauereidechse zeigen, und wie ich nicht oft genug wiederholen kann, ist die Zeichnung das feinste und handgreiflichste Mittel zur Feststellung einer endgültig richtigen, auf Verwandtschaft beruhenden Systematik.

Da aber, wo sie nicht anwendbar ist und in anderen Fällen gleichzeitig mit ihr, werden es die feinen Strukturverhältnisse der Körperoberfläche, Riefen, Furchen, Höckerchen u. s. w. sein, welche bei Kerbthieren und an den Schalen der Weichthiere insbesondere dieselbe Gesetzmässigkeit der Umbildung zeigen wie die Zeichnung.[1])

Ich habe mich im Laufe der Jahre überall in dieser Beziehung umgesehen und habe allmälig zahlreiche Abbildungen aus den verschiedensten Thiergruppen gesammelt — überall fand ich meine selbst gemachten Beobachtungen und meine aus denselben gezogenen Schlüsse von Gesetzmässigkeit der Entwicklung, den von mir gelieferten Nachweis der Entwicklung nach bestimmten Richtungen bestätigt.

Und die weitere Verfolgung dieser Gesetzmässigkeit war das Hauptziel meiner vorliegenden Untersuchungen, die Bestätigung der alten und die Erkenntniss einer Anzahl neuer Entwicklungsgesetze aber das Ergebniss der Arbeit.

Wie bei anderen von mir untersuchten Thieren, so erwies sich mir längst auch bei den Vögeln die Längsstreifung als die ursprünglichste Art der Zeichnung, aus welcher andere Zeichnungen in der Reihenfolge der Fleckung, Querstreifung (Querrieselung), dann Einfarbigkeit hervorgegangen sind. Wie mir unter den Papilioniden der Segelfalter und in der Zeichnung noch ursprünglichere Formen wie Alebion, Glycerion den Ausgangspunkt für eine ganze Kette von Umbildungen, bezw. Entwicklungsrichtungen dar-

[1]) Vergl. hierzu die inzwischen erschienenen Arbeiten von M. v. Linden über Molluskenschalen und von R. Diez über Carabus, Tübingers Zoologische Arbeiten II, 1, 4, 10 und meine Entstehung der Arten II, sowie meine Arbeit über die Foraminiferen, Tübinger Zool. Arb. III, 6.

boten, so unter den Schwimmvögeln das längsgestreifte Dunenkleid der Steissfüsse.

Das ist offenbar das Kleid, welches die Urvögel auch im ausgebildeten Zustand getragen haben, als sie noch den Reptilien nahe standen oder in Begriff waren sich aus ihnen herauszubilden — vielleicht war jenes Kleid der Urvögel nur deutlicher auch an den Seiten gestreift.

Reste dieser Längsstreifung haben sich bei zahlreichen Vögeln, wie wir sehen werden auch bei Schwimmvögeln, im fertigen Kleide am Kopfe erhalten, vor Allem häufig der durch das Auge gehende Augenstreif, bei anderen auch auf dem Rücken (dies u. a. besonders bei Stelzvögeln, z. B. bei verschiedenen Schnepfenarten, bezw. Bekassinen).

Ueberall erhält sich die Längsstreifung eher bei Weibchen als bei Männchen, in den ersten Kleidern meist mehr, als in den späteren.

Sehr schön ist dieselbe Streifung an Hals und Kopf am Dunenkleid der Strausse.

Das Gesetz der postero-anterioren und der infero-superioren (bezw. supero-inferioren) Umbildung und das des männlichen Uebergewichts (männliche Präponderanz) bestätigen sich überall, aber nicht überall in derselben Deutlichkeit. Gerade bei den Schwimmvögeln tritt vielfach bald Einfarbigkeit ein, ja in manchen Fällen ist das Dunenkleid sogar schon einfarbig und zeigt nichts mehr von Streifen oder Flecken. Es ist dann gewöhnlich grau.

Oft ist im Dunenkleide bei den Schwimmvögeln ausser Resten von Längsstreifen am Kopfe auch noch ein Rückenlängsstreif vorhanden, meist ausser diesem Streifen Flecken oder auch nur Flecken — die Flecken ersetzen allmälig die Längsstreifen. Einfarbigkeit ersetzt die Fleckenzeichnung, die Querstreifung fällt hier meistens aus.

Aber auch am fertigen Kleide der Schwimmvögel erkennt man nicht so schön wie z. B. bei den Raubvögeln das allmälige Ersetztwerden einer Zeichnung durch die andere von hinten nach vorn, noch sind überhaupt die verschiedenen Zeichnungsstufen am Körper so deutlich wie dort. Das Gesetz der wellenförmigen Entwicklung, welches bei den Raubvögeln so schön wie bei den Eidechsen festzustellen ist, lässt sich bei den Schwimm-

vögeln nicht mit so deutlichen Beispielen belegen. Reine Fleckenzeichnung tritt zwar am Körper häufig genug auf, besonders bei Jungen und Weibchen. Darauf folgt häufig eine eigenartig und fein ausgebildete Querstreifung, die Querrieselung, vorzüglich bei den Enten ausgesprochen.

Aber ebenso häufig tritt bald Einfarbigkeit auf und vorzüglich sind es die Hochzeitskleider der Männchen, welche diese Prachtfarben tragen.

Offenbar sind diese Prachtfarben Kraftfarben, ein Ausdruck besonderer Kraftfülle, eine Folge hervorragend kräftigen Säftezuflusses, vortheilt unter dem Einflusse der Correlation.

Kaum irgendwo unter den Vögeln ist das männliche Prachtkleid in grösserer Allgemeinheit so schön ausgebildet wie z. B. bei den Enten unter den Schwimmvögeln.

Diese männliche Färbung, welche sich in vielen Fällen auch auf die Weibchen überträgt, ist eine neue Errungenschaft, welche die ursprünglichen Verhältnisse der Zeichnung ersetzt und verdeckt.

Aber schon das häufig frühe Auftreten der Einfarbigkeit und das Verlorengehen der reinen ursprünglichen Zeichnungsfolge zeigt, dass die Schwimmvögel im Ganzen der Kleidung meist sehr vorgeschrittene Vögel sind, trotzdem dass sich unter ihnen das ursprünglichste Dunenkleid erhalten hat und trotzdem sich auch bei den Erwachsenen manche Reste der Dunenzeichnung auffallend erhalten haben — ausser der Längsstreifung am Kopfe gehört besonders der Spiegelstreif hierher: die Thatsache, dass die Entwicklung in einzelnen Eigenschaften vorgeschritten, in anderen stehengeblieben sein kann — das Gesetz der verschiedenstufigen Entwicklung, Heterepistase, spielt in der Zeichnung der Schwimmvögel eine grosse Rolle.

Ueberhaupt sind es gerade die hochgradigen Veränderungen, welche die Zeichnung der Schwimmvögel erfahren hat zusammen mit den Zeugnissen von ungeheuer lang andauerndem Beharren auf ursprünglichen Stufen der Entwicklung, welche mich zur Feststellung einer Reihe von für die Entwicklungslehre offenbar hochwichtigen Gesetzen geführt haben.

I. Theil.

Zeichnung und Verwandtschaft.

Ursprünglichste Zeichnung des Dunenkleides der Vögel.

Die ursprünglichsten Verhältnisse jugendlicher Zeichnung der Vögel, welche ich bis jetzt kennen gelernt habe, bietet das Nestkleid der Steissfüsse (*Podicipidae*) dar. Es ist dasselbe auf weissem oder hellfarbigem Grunde in auffallender Weise durch schwarze Binden längsgestreift. Am ausgesprochendsten finde ich unter den mir bekannten Dunenkleidern diese Längsstreifung bei *Podiceps cristatus*. Es lassen sich, im Einzelnen auch bei *P. rubricollis* und *auritus*, abgesehen von einem Mittelrückenstreifen, am Rumpfe jederseits ursprünglich vier Längsstreifen erkennen. Dieselben setzen sich zum Theil unmittelbar auf den Kopf fort. Ausserdem finden sich am Kopf noch einige andere kurze Streifen oder Bruchstücke von solchen. Verfolgen wir diese Streifen an der Hand der Abbildungen genauer. Wir unterscheiden:

A. **Rumpfstreifen,** auf dem Rücken und an den Seiten des Rumpfes gelegen. Sie gehen alle bis zum hinteren Körperende:

1. Der Mittelrückenstreif (*Stria dorsalis* Fig. 1 I), derselbe geht über den Hals weg, theilt sich aber in der Hinterhauptgegend in zwei Schenkel, welche rasch auseinanderbiegen (*str. forcipata occipitalis* Hinterhauptgabelstreif), um sich mit dem vordersten Theil des folgenden Streifens zu verbinden. Dieser

2. der erste Seitenstreif (*stria lateralis superior*) kann wegen eines grösseren Theils seines Verlaufs auch als Schulterstreif (*stria humeralis* Fig. 1 u. 2 II) bezeichnet werden. Auch er geht ununterbrochen über den Hals und zu den Schläfen und verbindet sich mit dem vorigen seiner Seite in der Hinterhauptgegend. Durch diese Verbindung entsteht an beiden

Seiten des Oberkopfes, über den Schläfen, je ein breiter schwarzer Streif: Ueberschläfenstreif (*stria supratemporalis s. str.*) Beide Ueberschläfestreifen vereinigen sich nach vorn in der Mittellinie des Kopfes.

3. Der zweite oder mittlere Seitenstreif oder Ueberflügelstreif (*stria lateralis media* oder *str. alaris superior* Fig. 1 u. 2III) setzt sich,

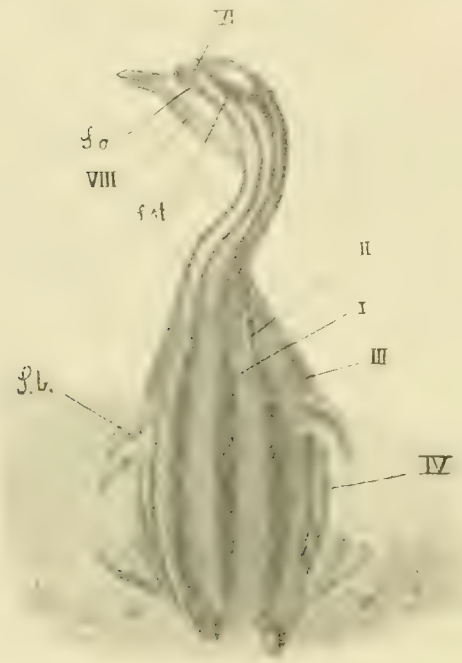


Fig. 1. Podiceps cristatus juv.

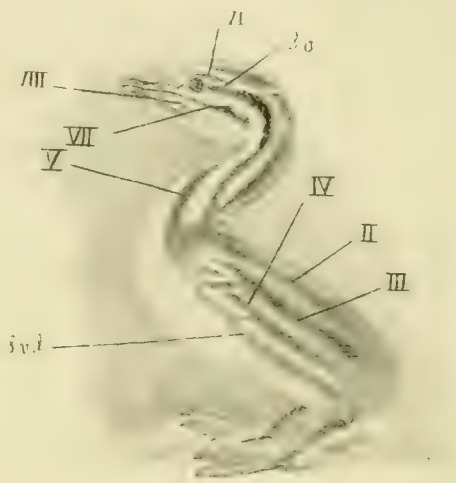


Fig. 2. Podiceps rubricollis.

am Rumpfe oberhalb des Flügels gelegen, über den Hals bis hinter oder bis vor das Auge fort: Augenstreif (*str. ocularis* s. o. Fig. 1 u. 2).

4. Der dritte oder untere Seitenstreif oder Flügelstreif (*str. lateralis inferior* oder *str. alaris* VI. ebenda) in der Fortsetzung des Vorderarmes, hinter dem Flügel gelegen, ist am seltensten deutlich. In seiner Verlängerung aber zieht sich ein Streif über den an den Körper angelegten Arm und über die Hand. Dieser Armstreif (*stria brachialis* Fig. 1S. b.) wird sich wahrscheinlich auch über dem Oberarme fortsetzen (was ich an den mir vorliegenden Bälgen freilich nicht erkennen kann) und wird sich als Zweig des dritten Seitenstreifens darstellen (Fig. 2). — Der dritte Seitenstreif setzt sich nicht über den Flügel nach vorn fort.

5. Der vierte Seitenstreif (*str. ventralis lateralis* Fig. 3V) verbindet sich vorn am Halse mit dem jenseitigen unter Bildung einer Gabel zu einem einzigen Streifen, welcher in der Mitte der Unterseite des Halses

Fig. 3. Podiceps cristatus ♂ juv.

Fig. 4. Podiceps auritus juv.

bis zum Beginn des Kopfes nach vorn läuft: Kehlgabelstreif (*str. forcipata gutturalis*), nach vorn Kehlstreif, *str. gutturalis*, in der Mittellinie der Kehle (Fig. 2, 3 u. 5V).

B. **Die übrigen Kopfstreifen:**

6. Der Ueberaugenstreif (*str. supraocularis* Fig. 1 u. 2 VI).

7. Der Unteraugenstreif (*str. subocularis*) oder Oberkieferstreif (*str. maxillaris* Fig. 2 u. 4 VII).

8. Der Unterkieferstreif (*str. mandibularis* Fig. 1. 2. 4 VIII).

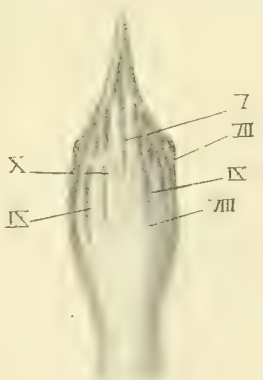


Fig. 5. Podiceps auritus juv.

9. u. 10. endlich Andeutung je eines Streifens zwischen VII u. VIII und zwischen V u. VIII, welche in Bruchstücken, aber sehr undeutlich, bei ganz jungen *Podiceps cristatus* und *P. auritus* (Fig. 5) zu

erkennen ist. IX kann man Zwischenkieferstreifen (*str. intermaxillaris*), X Zwischenkinnstreifen (*str. interguttturalis*) nennen. Unter IX in der Mittellinie der Unterseite des Kopfes folgt also der Kehlstreif (V).

In Fig. 1, bei *Podiceps cristatus*, sieht man auf dem Kopf zwei helle Flecke, einen hinteren und einen vorderen, beide durch eine dunkle Querbrücke getrennt. Die letztere ist eine schwarze befiederte Querverbindung zwischen den zwei seitlichen, zusammengesetzten Kopflängsstreifen. Der Fleck hinter ihr ist weiss befiedert, der Fleck vor ihr ist an allen mir vorliegenden Bälgen — die Verhältnisse sind bei anderen *Podiceps* ähnlich wie bei *cristatus* — eine nackte, überall in Folge des Präparirens verletzte Stelle, wahrscheinlich im Leben eine nackte Hautstelle.

Diese zehn Längsstreifen nun stellen augenscheinlich die ursprüngliche Grundzeichnung der Vögel dar. Denn sie finden sich theilweise wieder im Dunen- oder auch noch im Jugendkleid anderer Abtheilungen der Vögel, vielfach erhalten sich Reste von ihnen sogar im Alter. Bei den Steissfüssen gilt das letztere, wie wir sehen werden, da und dort von den Kopfstreifen; im Uebergangskleid finden sich hier sogar mehrere Kopfstreifen prächtig ausgebildet. Am hinteren Theil des Körpers aber sind sie, entsprechend dem Gesetz der postero-anterioren Entwicklung, geschwunden oder haben anderen Zeichnungen Platz gemacht. Ferner sind sie, entsprechend dem Gesetz der männlichen Präponderanz bei Männchen weniger erhalten als bei Weibchen.

Ord. **Schwimmvögel.** *Natatores.*

Betrachten wir nun in Beziehung auf die Zeichnung und deren Bedeutung für die Systematik unter den Schwimmvögeln genauer zuerst die U.-Ord. *Pygopodes*, Afterfüsser oder Steissfüsse im weiteren Sinne (auch *Urinatores*, Taucher genannt), so finden wir, dass sich bei diesen am besten erhält (Fig. 6) der Augenstreif (III), dann der Unteraugen- oder Oberkieferstreif (VII). Die beiden an sich schon breiten Ueberschläfenstreifen verwachsen zu einer dunklen Haube über dem Kopf. Diese Haube kann noch umfangreicher werden durch Einbeziehen des Ueberaugenstreifs und des mittleren Seitenstreifs.

Wir unterscheiden unter den *Urinatores* s. *Pygopodes* die Familien der

Podicipidae s. *Lobipedes* (*mihi*), Lappentaucher oder Steisslappenfüsse,

Alcidae Alken,

Colymbidae Seetaucher,

Spheniscidae (*Impennes*) Flossentaucher.

Fig. 6. Podiceps rubricollis Jugendkleid.

Sie sind alle ausgezeichnet durch die sehr weit nach hinten eingelenkten Beine (deshalb Steissfüsse im weiteren Sinne: *Pygopodes*), durch Schwimm- oder Lappenfüsse, kurzen oder ganz verkümmerten Schwanz und kurze oder kaum bis zur Schwanzwurzel reichende Flügel. Sind diese zusammengelegt, so bedecken sie die Armschwingen selbst hinten fast ganz oder ganz. Die Hinterzehe ist kurz oder fehlt.

Abgesehen von den Resten von Längsstreifung, welche bei manchen selbst im Alter noch am Kopfe vorkommen, ist der Hinterrand der Armschwingen oder der mittlere oder der mittlere und hintere Theil derselben bei den meisten weiss, sodass der zusammengelegte Flügel am äusseren Rande mit einem Längsstreifen oder doch in der Mitte mit einem weissen Fleck oder Querstreifen versehen wird. Ich nenne diesen Streifen Spiegelstreifen oder Spiegelfleck Fi(g. 6 S. s.). Er ist offenbar auf die weisse Begrenzung des äusseren Randes der Armschwingen im Nestkleide (vergl. Fig. 1 u. 2) zurückzuführen und bildet den Ausgangspunkt der bei den Enten als Spiegel bekannten Zeichnung.

Die beschriebenen Zeichnungsverhältnisse lassen allein schon die Zusammengehörigkeit der meisten Familien der Taucher auf das deutlichste erkennen. Im Jugend- bezw. Dunenkleid aber ist die Längsstreifung freilich bei den Lappentauchern (*Podicipidae,* Gattung *Podiceps*) weitaus am ursprünglichsten und vollkommensten ausgeprägt und kann hier das mehr oder weniger ausgesprochene Vorhandensein von Resten der Längsstreifung an Kopf und Hals, besonders im Uebergangskleid auch zur Unterscheidung der Arten mit verwendet werden.

Fam. *Podicipidae* Lappentaucher, Steisslappenfüsse.
Mit Lappenschwimmfüssen. Hinterzehe mit einem lappenförmigen Anhang.

Vom Mundwinkel zum Auge geht ein nackter Streif. Der Spiegelstreif ist vorhanden. Derselbe scheint an den zusammengelegten Flügeln deren äusseren Rand zu bilden, indem die Handschwingen unter die Armschwingen bezw. unter die Flügeldeckfedern zurückgezogen sind (Fig. 6 S. s.).

Das Jugendkleid zeigt an Kopf und Hals noch mehr oder weniger vollkommen Reste des Dunenkleides (vergl. *P. rubricotlis* Fig. 6). Im Alter ist die Streifung bei den europäischen Steissfüssen am Kopfe geschwunden. Nach der Abbildung von Audubon (Birerl of America Taf. 483) erhält sie sich aber wenigstens beim Weibchen des amerikanischen *P. carolinensis* Lath. (Vergl. auch *P. rubricollis,* ebenda Taf. 480: jugendliches Winterkleid.)

Bei *Podiceps minor* L., dem kleinen Lappentaucher ist der Spiegelstreif äusserlich nur selten deutlich sichtbar; einige weisse Federn unter den Flügeldeckfedern zeigen ihn aber häufig an.

Bei den übrigen unserer *Podiceps*-Arten ist der Spiegelstreif deutlich. Im alten Sommerkleid haben sie eine Haube.

Podiceps auritus L. (Gm.). Nicht nur die Armschwingen, sondern auch die Hinterfahne der inneren Hälfte der Handschwingen ist mehr oder weniger weiss. Hat im Dunenkleid (an einem Stück in der Grösse von 18 cm von der Schnabelspitze bis zum Steiss) nur noch an Hals und Kopf Längsstreifen. Auf dem Rücken nur noch Ueberreste derselben in Reihen kleiner heller Fleckchen (Fig. 4, die ausgeprägte Streifung an der Unterseite des Kopfes nebst Augenstreif zeigt Fig. 5.).

Podiceps rubricollis L. Hat im Dunenkleid in der Grösse des vorigen sehr schöne Längsstreifung auch am Rücken (Fig. 2), im Jugendkleid noch am Kopf (Fig. 6). Die dunkle Haube ist hier noch nicht vollständig: als Rest des Zwischenraums zwischen den Gabeln des Hinterhauptgabelstreifs bleibt noch eine helle Scheitellinie. Ueberaugenstreif und Augenstreif bilden zusammen eine kräftige schwarze Binde; auch der Oberkieferstreif ist ausgeprägt (zuweilen viel kräftiger als in der Abbildung), der Unterkieferstreif angedeutet.

Podiceps cristatus. Die Beschaffenheit des Dunenkleides ergiebt sich aus der eingangs gegebenen Beschreibung und aus den Abbildungen. Beides bezieht sich auf ein Stück von 18½ cm Länge. Im Uebergangs-(Jugend-)kleid ist die Haube schon ziemlich oder ganz vollständig (nach dem mir vorliegenden Stück) und geht auf dem Hals in einen breiten Streifen über. Daneben liegen ausgeprägt II, dann folgen am Vorderhals und Kopf III, VII, VIII, IX und die Kehlstreifen, während der Hals vom vorderen Drittel ab unten ungezeichnet weiss ist. — An einem Vogel von 28 cm Länge geht die Längsstreifung nur noch über Kopf und Hals, ist am Rumpf geschwunden: ungefähr das Verhalten des viel kleineren *P. auritus.* Letzterer ist also eine vorgeschrittenere Art. Sehr hübsch zeigt sich in dem Schwinden der Längsstreifung in der Richtung von hinten nach vorn überall die *postero-anteriore*-Entwicklung. Nach dem Verhalten von *P. cristatus* prägt sie sich schon im Dunenkleid, wenn man ältere (grössere) Thiere mit jüngeren vergleicht, sehr aus.

Ob alle ganz jungen *Podiceps* durchaus längsgestreift sind, kann ich nicht sagen. Vielleicht haben einige schon beim Ausschlüpfen die Längs-

streifung verloren. Es wäre dies erst zu untersuchen. *P. minor* jedenfalls ist zuerst, ähnlich *rubricollis* und *cristatus*, schön längsgestreift. Die Uebergangskleider der übrigen Arten sind, abgesehen von der Längsstreifung an Kopf und Hals, am ähnlichsten dem bleibenden Kleide von *P. minor*, was darauf hinweist, dass dieser eine sehr ursprüngliche Art ist.

Die Steisslappenfüsser geben nach der Zeichnung der Dunenkleider offenbar den Ausgangspunkt für alle übrigen Familien der Schwimmvögel ab.

Fam. *Alcidae* Alken.

Ganze Schwimmfüsse. Hinterzehe stummelförmig oder fehlend.

Die Armschwingen, welche, wenn die Flügel zusammengelegt sind, die Handschwingen bis zur Hälfte oder bis zu drei Vierteln bedecken, haben fast immer einen weissen Rand, welcher dann als weisser Querstreif über die Mitte der Handschwingen gelegt ist und als weisser Querstreif der Flügel erscheint der Spiegelstreif. Derselbe fehlt nur dem Papageitaucher *Lunda arctica* s. *Mormon fratercula*, während er bei *Cepphus grylle* (Fig. 8) nach oben mit einem weissen Spiegel verschmolzen ist. — Bei einigen ist der Augenstreif auch im Alter deutlich — in der Regel dann, wenn die Wange weiss ist. Und zwar ist dies der jugendliche Zustand und mehr derjenige des Winterkleides. Im Sommerkleid sind bei den Alten gewöhnlich Kopf und Hals schwarz oder dunkel wie der Rücken und grenzen sich mit diesem scharf von der Unterseite ab. Das Männchen von *Cepphus grylle* wird sogar im Hochzeitskleid, abgesehen vom Spiegel, ganz schwarz.

Lunda (*Mormon*) hat also keinen Spiegelstreif. *Alca, Uria* und *Mergulus* haben einen solchen. *Cepphus* hat im vollkommenen Kleide einen breiten weissen Spiegel auf den Flügeln.

Die Gattungen *Lunda* und *Alca* sind von den übrigen durch die Gestalt und Beschaffenheit ihres Schnabels unterschieden und zwar ist *Lunda* am weitesten von ihnen entfernt — die einzige Gattung zugleich, welche weder einen Spiegelstreifen noch einen Spiegel besitzt. So wäre man versucht, *Lunda* und *Alca* zusammen als besondere Gruppe den übrigen gegenüber zu stellen. Allein in der Jugend ist der Schnabel bei der

ersteren ganz wie jener der letzteren beschaffen. Auch steht die Gattung *Phaleris* (nördlicher stiller Ocean) nach dem Schnabel in der Mitte zwischen beiden. *Alca* hat noch eine andere wichtige Zeichnung: im Jugendkleid und selbst, wenn auch weniger rein, im Winterkleid, hat *Alca* weisse Wangen, welche der Augenstreif quer durchzieht, ganz ebenso wie die meisten Lummen.

Die Lummen, *Uria*, gleichen in Gestalt und auch nach Andeutungen der Zeichnung am meisten den Seetauchern, *Colymbidae*. Diese Andeutungen bestehen im Auftreten einiger schwarzer secundärer Längsstreifen an den weissen Bauchseiten und am Unterhalse. —

Fig. 7. Uria lomvia (troile).

Im Winterkleid ist bei den Lummen auch der Augenstreif ausgeprägt (vergl. Fig. 7),[1]) bei den amerikanischen *U. brunnichii* selbst beim Männchen.[2]) Im Uebrigen sind sie oben grauschwarz oder schwarz, unten weiss, oben nur mit dem weissen Spiegelstreif versehen. Im Sommer ist auch der Hals schwarz.

Uria lomvia (*troile*) (Fig. 7). Die dumme Lumme ist schwer von *U. rhingvia*, der Ringellumme und *U. arra*, der Dickschnabellumme zu unterscheiden, welche beide vielleicht nur Abarten von ihr sind, bezw. werdende Arten. Die Ringellumme aber hat ihren Namen von der weissen Umgrenzung

[1]) Vergl. z. B. Abk. von *Uria rhingvia* und *lomvia* Winterkleid. *Uria arra* Jugendkleid, bei Naumann Taf. 331. 332. 333.

[2]) Vergl. Audubon Taf. 472.

des Auges, von welcher, über dem Augenstreifen, eine weisse Linie nach hinten zieht.

Die Jungen der Lummen, besonders die von *U. arra*, sind im Dunenkleid von jungen Tordalken fast nicht zu unterscheiden — nur sind Gesicht und Gurgel bei jenen braunschwarz, bei diesen weiss. Insbesondere bildet die Ringellumme wegen dieser Aehnlichkeit nach Naumann einen Uebergang zu den Alken.

Fig. 8. Cepphus grylle ♂ Zwischen Uebergangs- und Hochzeitskleid.

Zwischen Lummen und Seetaucher dürfte dagegen, trotz ihrer geringeren Grösse nach der ursprünglichen Verwandtschaft zu stellen sein:

Cepphus (*Uria*) *grylle* (Fig. 8). Die Gryll-Teiste oder Gryll-Lumme. Sie verdient die Stellung zwischen Lummen und Seetauchern wegen der Fleckenzeichnung der jungen Thiere auf Rücken, Hals und Brust (vergl. Naumann Taf. 328—330) und der Andeutung des Spiegels bei manchen Seetauchern (vgl. Audubon Bd. VII. Taf. 476). Die Gryll-Teiste ist im Sommerkleid tiefschwarz mit grünviolettem Schiller und breitem weissem Spiegel. Im Winterkleid ist sie heller, oben braunschwarz, unten weiss. Sehr bemerkenswerth ist das Jugendkleid, welches nach den Abbildungen von Naumann an den Seiten des Halses Andeutungen von brauner Längsstreifung zeigt, während es unten im Ganzen weiss, oben braunschwarz ist. Auf den Schultern aber trägt es zwei Felder mit graublauen

Federchen, entsprechend dem Kleide der Seetaucher, und der Spiegel ist braun quergestreift. Vor dem Auge ein Zügelstreif (Augenstreif.) Im Uebergangskleid ist die Unterseite schwarz, quergefleckt. Es zeigen sich also Reste einer bei der Gattung ursprünglich vorhanden gewesenen Querstreifung: Andeutungen von Querstreifen im Uebergangskleid, während jetzt Einfarbigkeit herrschend geworden ist.

Unter den Alken ist bei der ausgestorbenen *Alca impennis* der Spiegelstreif sehr schön als schmaler weisser Saum des Oberarms vorhanden.

Bei *Lunda glacialis* sieht man nach der Abbildung von Audubon (Taf. 463) besonders beim Weibchen noch deutlich den Augenstreif; beim Männchen ist derselbe, wie bei *L. arctica* die Kinnstreifen, zu einem wie angerauchten Fleck verwaschen.

Der Papageitaucher *Lunda arctica* oder *Mormon fratercula* ist oben schwarz, unten weiss mit schwarzem Halsband, auf dem Kopf eine grauschwarze Kappe (Mönch!). Die Wangen sind weissgrau, einwärts vom Unterkiefer jederseits mit einem dunkleren Fleck, welcher aus den Kinnstreifen entstanden ist. — Für die Jungen wird angegeben, dass die Zeichnung gleich derjenigen der Alten sei. Nur sei, sagt Naumann (die Vögel Deutschlands), „der dunkle Bartstreif vom Mundwinkel abwärts sehr stark gezeichnet." Nach der Abbildung des Jugendkleides auf Taf. 335 Fig. 4 bei Naumann dürfte dieser Bartstreif unseren Streifen VIII u. IX, d. i. dem oberen und unteren Unterkieferstreifen entsprechen. Ausserdem sieht man in dieser Abbildung aber auch eine unverkennbare Andeutung des Augenstreifens, dies noch deutlicher bei *Lunda glacialis.*

Fam. *Colymbidae* Seetaucher.

Taucher etwa von der Grösse einer Gans mit ganzen Schwimmfüssen, deren vierte Zehe nach innen gewendet und mit der dritten durch eine kurze Schwimmhaut verbunden ist. Der Spiegelstreif fehlt. Die Zeichnung ist weit vorgeschritten. Das Jugendkleid gleicht noch am meisten demjenigen anderer Taucher, z. B. dem der Lummen, indem es oben einfarbig graubraun, unten weiss ist. Das des Weibchens

nähert sich besonders im Sommer und Herbst diesen am meisten. Wie das Jugendkleid ist es durch eine dunkle Kopfkappe ausgezeichnet. Beide zeigen bei *P. glacialis* auch noch einen Augenstreif.[1]) Das weibliche und noch mehr das männliche Frühlings-(Hochzeits-)Kleid aber bieten neue Zeichnungen bezw. Schmuck: an Kopf und Brust tritt eine durch weisse Berandung der Federn hervorgebrachte sekundäre Längsstreifung auf oder hier und auf dem Rücken eine durch Fleckung der Federränder hervorgerufene Perlzeichnung oder Fleckung. Die Federn des Rückens bekommen häufig grünen oder blauen Schiller. Hals und Kopf bekommen im Winter — nicht im Sommer — Prachtfarben: rothbraun wie bei Steissfüssen oder Enten oder grün wie bei letzteren.

Daher also die Ausnahme, dass das weibliche Kleid im Sommer und Herbst, nicht im Winter, demjenigen der Vorfahren, der Lummen, am ähnlichsten ist — zuweilen z. B. bei *Colymbus glacialis* ♂ (Audubon Taf. 446), an den Armschwingen so ausgesprochen, dass deutlich eine Beziehung zu dem Spiegel von *Cepphus grylle* zu erkennen ist.

Das Dunenkleid ist nicht überall bekannt. Bei *Colymbus septentrionalis* ist es oben braun, unten weisslich, also nicht längsgestreift, sondern so gefärbt wie das der meisten Taucher.

Colymbus glacialis hat jung im Winter eine Haube und eine Spur von Augenstreif (Aud. Taf. 476); ebenso *C. arcticus* (ebda. Taf. 477).

Der schwarzkehlige *C. atrogularis M. et W., arcticus L.* und der schwarzköpfige *C. torquatus Pall, glacialis L.* haben im Prachtkleid vier weiss-schwarze Zeichnungen auf dem schwarzen Rücken, je einen auf Schulter und Oberarm jederseits. Sehr auffallend ist diese Zeichnung bei ersterem[2]): sie besteht im ausgebildeten Zustand in vier breiten, langen, weissen, quer- und längs-schwarzgestreiften Platten, zwei inneren vorderen auf den Schultern, zwei hinteren grösseren, äusseren auf der Höhe der Armschwingen. Bei schwächerer Ausbildung dieser Zeichnung kann man deutlich erkennen, dass sie ganz zwei hellen V Zeichnungen auf dem Rücken des Adler entspricht: sie ist als ein neues Hervortreten von Theilen ursprüng-

[1]) Naumann Taf. 327. Audubon Taf. 476.

[2]) Audubon Taf. 477.

licher weisser Längsstreifen aufzufassen. Die hinteren von ihnen entsprechen offenbar den hellen Streifen zwischen den dunkeln Linien III u. IV des Dunenkleides der Steissfüsse, die vorderen scheinen zwischen I u. II zu liegen.

Beim schwarzköpfigen Seetaucher *C. torquatus Pall*, *C. glacialis L.* erscheinen die hinteren Platten ebenfalls. Darunter liegt bei beiden ein getüpfeltes Feld, welches dem Spiegel von *Cepphus grylle* entspricht.

Bei allen Seetauchern haben beide Geschlechter dasselbe Prachtkleid; ebenso sind die Sommerkleider bei beiden ähnlich — wiederum ähnlich den Jugendkleidern.

Fam. *Spheniscidae*[1]) s. *Impennes* Flossentaucher, Fetttaucher, Pinguine.

Flügel wie beim Riesenalk zum Fliegen untauglich, zu Rudern umgebildet, die Federn an Flügeln und am Rücken zu kleinen Federschüppchen umgebildet, passend für die rasche Bewegung im Wasser. Wie beim Riesenalk ist der Schwanz sehr verkümmert, stummelartig und dient zur Stütze beim Stehen. Schnabel seitlich zusammengedrückt spitz wie bei den Seetauchern, bei manchen wie bei den Alken hoch, wie aus zwei Scheerenblättern hergestellt, Oberschnabel wie bei den Alken hakig. Auch dem Aussehen und der Haltung nach gleichen die Flossentaucher durchaus dem Riesenalk, nehmen ihn auch in der Grösse zwischen sich. Wesentlich unterschieden sind sie von ihm aber dadurch, dass sie, wie die *Colymbidae*, eine kurze vierte innere, nach vorwärts gerichtete Zehe haben, welche durch ein Schwimmhäutchen mit der dritten verbunden ist. Wie bei den Seetauchern ist über den Augenhöhlen jederseits eine tiefe längliche Grube aus ihrer Stirne ausgegraben zur Aufnahme der Nasendrüsen.

Die Fetttaucher ersetzen die Alken auf der südlichen Erdhälfte und sind wohl aus seetaucherähnlichen Vögeln gleich wie die Alken aus lummenartigen entstanden und zwar weist vielleicht die nach vorne gerichtete vierte durch eine Schwimmhaut mit den übrigen Fuss verbundene Zehe und ebenso die stahlgraue Fleckung des Rückens mancher Arten auf die Seetaucher selbst oder auf

[1]) σφηνίσκος Keil, wegen der Schnabelform.

unmittelbare Verwandte derselben hin. Wie diese sind sie oben dunkel — schwarz oder schiefergrau — unten weiss gefärbt. Auch in der Grösse entsprechen sie etwa den Seetauchern.

U.-Ord. *Steganopodes*[1]) Ruderfüsser. Mit ausgebildetem Schwanz und mit einer ansehnlichen Schwimmhaut auch zwischen der dritten und vierten nach innen oder nach vorn gerichteten Zehe: Ruderfüsse. — Die Bildung der Ruderfüsse beruht offenbar nur auf einer Weiterentwicklung des bei den *Colymbidae* geschilderten Baues der Füsse und schliessen sich die Ruderfüsser dadurch und durch andere Eigenschaften an die Seetaucher an als deren nächste Blutsverwandte. Mit diesen haben sie ferner gemein die Befiederung der Beine bis zu den Läufen, sodann die wesentlichen Eigenschaften des Gerippes. Insbesondere die Scharben erscheinen als nur wenig umgewandelte Seetaucher. Dagegen sind andere Formen der Ruderfüsser von den Seetauchern äusserlich ungemein verschieden.

Wir unterscheiden zwei Gruppen von Ruderfüssern:

1. Die eine mit an der Spitze hakig über den Unterschnabel herabgebogenem Oberschnabel,
2. Die andere mit einfach spitzem Schnabel.

Immer aber ist der Schnabel wie bei den Seetauchern seitlich zusammengedrückt.

In der ersten Gruppe haben wir:

a. Vögel, welche, abgesehen vom Schnabel und Schwanz, in Gestalt und Stellung, durch kurze Flügel und durch die seitlich zusammengedrückten Läufe den Seetauchern ungemein ähnlich sind, eben die Scharben.

b. Die ähnlich den Gänsen gestalteten, gestellten und geflügelten Pelekane.

c. Den ähnlich den Schwalben gestalteten, gestellten und geflügelten Fregattenvogel (*Tachypetes*).

---

[1]) στεγανός bedeckt, ποῦς Fuss: bedecktfüssig, d. i. mit Schwimmhäuten zwischen den Zehen.

In der zweiten Gruppe steht entsprechend:

a. *Plotus*, durch den langen Hals und die Stellung nahe den Seetauchern.

b. *Sula*, nahe den Gänsen.

c. *Phaëton*, nahe den Seeschwalben.

Beide letzteren weisen die aufgestellte Beziehung durch die Ausbildung der Flügel, nicht nur durch Gestalt und Stellung derselben nach. Am wenigsten ähnlich ist *Plotus* den Seetauchern, theils wegen seiner kurzen Beinstellung, theils wegen der ausgebildeten Flügel, abgesehen vom langen und breiten Schwanz. Ueberhaupt erscheint die zweite Gruppe weniger nahe mit den Seetauchern verwandt als die erste — sie ist vielleicht schon von einer weiter zurückliegenden Stammform abgezweigt. Dagegen zeigt sich die fast unmittelbare Verwandtschaft der Scharben mit den Seetauchern besonders auch durch die Aehnlichkeit des Jugendkleides beider. Ja theilweise — in der rostrothen Färbung von Hals und Brust — ist das Jugendkleid der Scharben dem bleibenden der Seetaucher sehr ähnlich (vergl. bei Naumann auf Taf. 279 ff. die Kleider unserer drei Scharbenarten).

Das Dunenkleid von *Phalacrocorax cormoranus* ist einfarbig graubraun; von Seetauchern giebt er als bekannt nur das von *Colymbus septentrionalis* an, welches oben braun, unten weisslich aussieht.

Der australische *Phalacrocorax leucogaster* Gould hat auch im ausgebildeten Kleide die grösste Aehnlichkeit mit Seetauchern. (S. Abb. bei Gould Birds of Australia VII. t. 69).

Unter den Gliedern der zweiten der aufgestellten Gruppen zeigen dagegen drei im fertigen Kleide in der Zeichnung des Kopfes noch Beziehungen zur Grundzeichnung des Kopfes der Taucher:

a. Arten des Schlangenhalsvogels (*Plotus*) haben einen ausgezeichnet längsgestreiften Hals. Die Streifung wird hervorgerufen durch Oberkiefer- und Augenstreifen, welche eine weisse Binde zwischen sich nehmen und sich am Halse hinab fortsetzen (Fig. 9).

b. Eine derjenigen des Schlangenhalsvogels ganz entsprechende Halszeichnung hat *Pelecanus fuscus L.* aus dem südlichen Nordamerika, wie Taf. 423 bei Audubon zeigt.

c. Der weisse Sonnenvogel (*Phaeton*) hat sehr schön den schwarzen Augenstreifen, ähnlich *Uria*, und wie bei den meisten Tauchern haben seine Armschwingen einen weissen Rand. Uebrigens hat auch das braungefleckte Jugendkleid von *Sula* eine gewisse Aehnlichkeit mit dem der Seetaucher und auch das Jugendkleid des Pelekan ist braun gefleckt. Auffallend ist

Fig. 9. Plotus melanogaster L. Brasilien.

ferner die grosse Aehnlichkeit in Farbe und Zeichnung zwischen *Phaëton* und *Sula*, dann in gewissem Grade auch zwischen diesen beiden und dem Krauskopf-Pelekan, weiss mit schwarz, das letztere jedenfalls an den Schwingen.

Die verschiedenen Ruderfüsser haben eine ausserordentlich verschiedene Lebensweise. Während die Scharben ausgesprochene Taucher, zugleich aber gute Flieger und Schwimmer sind, sind schon die Tölpel (*Sula*) vorherrschend Flieger, daneben Taucher. Der Fregattenvogel und die Sonnenvögel aber gehören zu den vorzüglichsten Fliegern, die es giebt; beide tauchen, doch hat man ersteren nie schwimmen sehen. Die Schlangenhalsvögel und Pelekane schwimmen und fliegen, besetzen aber, wie die Reiher, auch Bäume. Dies thun auch die Scharben. Alle Ruderfüsser tauchen, alle gehen schlecht. Ihre grosse Verschiedenheit in Gestalt und in einzelnen anderen Merkmalen (Stellung, Flügel, Schnabel) erklärt sich durch ihre verschiedene Lebensweise,

denn dass sie trotzdem zusammengehören, das ergibt sich auch aus den Eigenschaften ihres Gerippes.[1])

In Beziehung auf Farbe und Zeichnung ist für die einzelnen Gruppen und Vertreter der Ruderfüsser noch das folgende zu bemerken:

Die alten Scharben (*Carbo*) erhalten im Spätherbst und über den Winter eine Art Prachtkleid, besonders eine Haube auf dem Kopfe und eigenthümliche weisse flocken- oder pinselartige Federchen zwischen dem Gefieder. In der Jugend sind sie mehr braun, im Alter mehr schwarz, mit Metallglanz.

Carbo cormoranus M. et W. (*Pelecanus carbo L.*) und *C. graculus L.* gleichen besonders im Jugendkleid am meisten den Seetauchern.

Die Längsstreifung des Kopfes und des langen dünnen Halses der meisten Schlangenhalsvögel *Plotus*, ist im höchsten Grade bemerkenswerth durch ihre Uebereinstimmung mit der Längsstreifung der Steissfüsse im Dunenkleide und sie ist offenbar ein Ueberrest von in unserer Gruppe früher weit verbreiteter solcher Zeichnung. Denn Reste derselben finden sich, wie bemerkt, auch bei anderen Gattungen der Ruderfüsser. Bei *Plotus melanogaster L.* (Brasilien, Ostindien) zieht am ganzen Halse der Oberkieferstreif hin; darüber folgt eine breite weisse Längslinie, darüber der Augenstreif, offenbar mit den darüber gelegenen Streifen zu einer schwarzen Binde auf dem Halsrücken zusammengeflossen. Bei *Plotus Levaillantii* Temm. aus Südafrika ist dagegen der Augenstreif frei, scharf gezeichnet (Abbildung bei Temminck Taf. 580).

Am wenigsten längsgestreift ist der Hals von *P. anhinga L.* aus Südamerika und dem südlichen Nordamerika.

Das Dunenkleid der Ruderfüsser ist sehr vorgeschritten, bei *Sula* weiss, *Pelecanus* weissgrau, *Carbo* dunkelgraubraun, russfarben, rauchfahl, *Phaëton* oben aschgrau, Stirn und Unterseite schneeweiss, bei *Tachypetes* gelblich weiss.

---

[1]) Vergl. J. F. Brandt's Beiträge zur Kenntniss der ruderfüssigen Schwimmvögel in Bezug auf Knochenbau und ihre Verwandtschaft mit anderen Vogelgerippen in Mém. de l'acad. de St. Petersb. sc. nat. 1840.

U.-Ord. *Procellaridae,* Sturmvögel. Vorzüglich fliegende Seeschwimmvögel mit ganzer Schwimmhaut, ohne oder nur mit ganz kurzer als Kralle erscheinender Hinterzehe. Schnabelfirste mit einer die Naslöcher bergenden Röhre oder jederseits von ihr ein das Nasloch umgrenzendes Röhrchen. Im letzteren Falle liegen die Röhrchen in einer der Länge des Schnabels nach verlaufenden Furche. Diese Furche entspricht der Furche bei den Ruderfüssern.

Die Sturmvögel haben die Grösse einer Schwalbe bis zu der eines Schwans und sie gleichen der Gestalt nach theils Schwalben, theils Möven, theils Gänsen. Ihre Beine sind ungefähr wie bei den Gänsen gestellt, am weitesten hinten bei *Puffinus*, sodass man durch diese Gattung an Lummen erinnert wird (vergl. die Abb. von *Puffinus arcticus* bei Naumann Taf. 277). Dass die Sturmvögel in der That mit den Lummen unmittelbar verwandt sind, das ergiebt sich auch 1. aus dem Jugendkleid z. B. des Sturmtauchers, welches dem Winterkleid der Lummen und Alken sehr ähnlich ist, was schon Naumann zum Zeugniss der Verwandtschaft hervorgehoben hat. 2. Daraus, dass bei Sturmvögeln, nämlich bei *Thalassidroma pelagica,* sehr schön der Spiegelstreif an den Armschwingen ausgeprägt ist (vergl. Naumann Taf. 275 Fig. 1). 3. Daraus, dass die Sturmvögel ganz dieselben halbmondförmigen Gruben für die Nasendrüsen auf den Stirnbeinen haben wie die Taucher. 4. Haben wir bei den Sturmvögeln im Wesentlichen dieselbe Gestaltung des Schnabels (Scheerenschnabel), welche sich auch bei den eigentlichen Alken aus dem Lummenschnabel, und welche sich wiederum bei den Flossentauchern aus dem Seetaucherschnabel heraus entwickelt hat, ähnlich wie bei einigen Ruderfüssern.

Ich schliesse daher die Sturmvögel den Tauchern und zwar unmittelbar den Lummen an: sie sind Lummen mit langen Flügeln, mit ausgebildetem Schwanz, mit scheerenartigem Schnabel und hakigem Oberschnabel und mit mehr oder weniger wagrechter Stellung.

Der Eissturmtaucher, *Procellaria glacialis,* zeigt in seiner ganzen Gestalt und Färbung, auch in der Bildung des Schnabels, Aehnlichkeit mit den Möven und in der That sind diese, wie wir später sehen werden, unmittelbar den Lummen anzuschliessen, so dass

Sturmtaucher und Mövenartige als an der Wurzel zusammenhängend betrachtet werden müssen.

Die Sturmvögel sind einfach gefärbt, grau oder schwarz (braun) oder bläulich oder weiss, aber meist mit schwarzen Handschwingen, unten meist weiss. Das Dunenkleid ist bei *Puffinus* oben blaugrau, unten weiss, bei *Procellaria glacialis* oben hellbräunlichgrau, an der Brust reinweiss, bei *P. gigantea* weiss — also sehr vorgeschritten.

U.-Ord. *Laridae,* Mövenartige. Auf dem Meer und auf Süsswasser lebende Schwimmvögel mit ganzer Schwimmhaut, mit kurzer, nach hinten oder nach innen und vorn gerichteter Hinterzehe oder ohne solche, mit langen, spitzigen, den Schwanz überragenden Flügeln, meist mit seitlich zusammengedrückten mittellangem Schnabel, welcher entweder einfach spitz oder dessen Oberschnabel über den Unterschnabel hakig herabgekrümmt ist. Im letzteren Falle trägt der meist scheerenartige Oberschnabel eine Längsfurche, welche derjenigen der vorigen Gruppen entspricht und in welcher dann die langgeschlitzten freien Naslöcher liegen.

Als Grundformen der Mövenartigen erscheinen *Larus* und *Lestris* einerseits und *Sterna* andererseits. Abgesehen von anderen Unterscheidungsmerkmalen sind die letzteren von den ersteren in der Regel durch viel längere Flügel und den gabelig ausgeschnittenen Schwanz ausgezeichnet. Auch sind die meisten Seeschwalben kleiner und schlanker gebaut als die Möven. Es giebt aber, insbesondere was die Gestalt des Schnabels angeht, Zwischenformen zwischen beiden: während manche Seeschwalben die nach unten gerichteten Enden am Unterschnabel angedeutet haben, ist z. B. der Schnabel von *Larus ridibundus* zwar nicht lang, aber spitz wie derjenige der Seeschwalben (Fig. Naumann Taf. 258). Solche Formen bilden den Ausgangspunkt für beide Gattungen und zwar sind dieselben meiner Ansicht nach unmittelbar an die Lummen anzuschliessen. Wie von diesen die Alken als scheerenschnäbelige Formen entstanden sind, so entstanden von ihnen, bezw. von spitzschnäbeligen Möven aus andererseits die Seeschwalben, welch letztere sich zu besonders ausgezeichneten Fliegern umgestaltet haben, während im Uebrigen alle Mövenartigen als Flieglummen bezeichnet werden können.

Diesen Zusammenhang erweist nicht nur die Zeichnung und die Farbe des Jugendkleides, sondern auch die Ausbildung der Nasengruben, ferner die grosse Theilnahme der Oberkiefer an der Zusammensetzung des Oberschnabels. Die ursprüngliche braunschwarze Färbung haben am meisten die Raubmöven erhalten. In überraschend schöner Weise wird die Verwandtschaft der Möven mit den Lummen durch die Vergleichung der Kleider von *Sterna leucoptera* (Naum. Taf. 257) und von *Cepphus grylle* (ebenda Taf. 330) deutlich gemacht — es ist die Gryll-Teiste, welche wie gegenüber den Seetauchern, so auch hier den Anschluss zur Verwandtschaft bietet: in beiden Fällen ist das Uebergangskleid unten mit denselben schwarzen Querflecken besetzt, im Jugendkleid der Seeschwalbe ist der Spiegel der Gryll-Teiste noch deutlich erkennbar und die helle Farbe der Flügel selbst im Sommerkleid ist offenbar theilweise darauf zurückzuführen. Andeutungen von Färbungen und Zeichnungen, welche auf diesen Spiegel zurückzuführen sind, finden sich ausserdem bei vielen Seeschwalben und Möven.

Fig. 10.
Sterna hybrida Dunenkleid.

Farbe und Zeichnung bieten bei den Mövenartigen aber auch andere sehr bemerkenswerthe Verhältnisse. Das Dunenkleid ist bei Möven und Seeschwalben (vgl. *Sterna hybrida* Fig. 10) hellbraun mit mehr oder weniger deutlich in Längsreihen stehender Flecken (vgl. Naum. *Sterna hirundo* Taf. 252 und *Larus argentatus* Taf. 266). Das Jugendkleid zeigt wohl ohne Ausnahme Spuren einer braunen Querfleckung, in den meisten Fällen ist es überhaupt braun quergefleckt, an Oberkopf und Oberhals noch längsgefleckt, längsgefleckt gewöhnlich auch im Alter im Winterkleid. Dieses braune gefleckte Kleid hat sich bei den meisten Raubmöven erhalten (*Lestris catarrhactes* ist braun längsgefleckt, die meisten übrigen am Rumpf mehr oder weniger braun quergefleckt, an Kopf und Hals längsgefleckt). Nur bei einer Raubmöve, bei *Lestris longicauda*, ist braune Färbung mit Quer- bezw. Längsfleckung nur noch in der Jugend vorhanden, im Alter wird der

Rücken bläulichgrau, die Handschwingen schwarz, Hals und Oberbrust weiss, Kopf und Oberhals tragen eine schwarzbraune Kappe. — Diese Umfärbung hat sich nun bei fast allen Möven und Seeschwalben in ähnlicher Weise vollzogen: bläulichgraue Farbe des Rückens, oft mit schwarzen Handschwingen ist vorherrschend, im Sommer eine schwarze Haube auf dem Kopf. Einige Möven haben im Sommer schwarzen Rücken, einige Seeschwalben sind fast ganz schwarz und einige Möven sind fast ganz oder ganz weiss geworden (*Larus eburneus*). Ist der Kopf nicht schwarz, so sind oft eben jene Längsflecke auf demselben vorhanden, zuweilen auch deutlich ein Augenstreif oder — fast immer bei Seeschwalben und Möven — als Rest desselben vor dem Auge ein unscheinbares schwarzes Fleckchen. Oft ist der Spiegelstreif deutlich (vgl. *Larus marinus* Naum. Taf. 268), in seiner Fortsetzung zugleich eine weisse Umrandung des Endes der langen Oberflügel bildend.

Aus allem geht hervor, dass die mövenartigen Vögel, abgesehen von der Längsstreifung des Dunenkleides, zuerst ein braunes Kleid mit secundärer Längsfleckung, dann ein ebensolches mit brauner Querfleckung getragen haben müssen, welches allmählich meist in Aschblau verblasst, in seltenen Fällen aber theilweise oder ganz schwarz geworden ist, in einigen aber (Raubmöven) sich auch im Alter erhalten hat. Die amerikanische Gattung *Rhynchops* ist in Vorstehendem ausser Betracht gelassen. Sie ist oben schwarz oder schwarzbraun mit weisser Flügelbinde, welche dem Spiegelstreifen entspricht (vgl. Audubon Taf. 428).

Manche Mövenartige haben sehr lange Steuerfedern im Schwanze, so *Lestris Buffoni* und *L. parasitica*. Diese Steuerfedern, welche an die von *Phaëton* erinnern, wenn sie die Länge derselben auch nicht entfernt erreichen, geben mit den letzteren ein Beispiel für die gleichartigen Umwandlungen ab, welche Vögel verschiedener Gruppen durch gleichartige Lebensweise — hier die Ausbildung das Flugvermögens — erfahren können. Dasselbe gilt für die spitze Gestaltung der Flügel bei *Phaëton, Thalassidroma, Sterna* und bei den Schwalben, ebenso für den Gabelschwanz der Segler und der Schwalben.

Larus Möve Auffallenderweise haben die hochnordischen Arten am wenigsten Weiss im Gefieder, Jugendkleid überall braun gefleckt, Oberkopf und Oberhals mit Längsstreifung und kleinen Längsflecken, letzteres oft auch im fertigen Winterkleid. Meist in der Jugend und im Winterkleid mit einem kleinen schwarzen Fleckchen vor dem Auge: Rest des Augenstreifens, welcher zuweilen in der Jugend erhalten ist. Schnabel in der Jugend dunkel, grau oder schwärzlich, im Alter meist gelb, oft mit rothem Fleck am Unterschnabel. Erlangen das fertige Kleid erst nach 2—4 Jahren.

Fig. 11. Larus argentatus Dunenkleid.

Das Dunenkleid ist z. B. bei der Silbermöve, *L. argentatus*, graulichgelb, wie von Naumann angegeben wird mit unregelmässigen Flecken. Allein es sind diese Flecken auch nach Naumanns Abbildungen theilweise noch deutlich in Längslinien gestellt. Dies gilt, wie beifolgende Abbildungen zeigen, auch für andere Möven: es sind deutlich die bei den Steisslappenfüssern im Dunenkleid beschriebenen Längsstreifen, welche hier in Flecke aufgelöst sind. Am schönsten sieht man dies an den Seiten des Kopfes, z. B. bei *L. argentatus* Fig. 11, sodann bei

L. canus Fig. 12. Bei einer anderen unbestimmten Möve[1]) (Fig. 13) ist das Dunenkleid etwas weiter vorgeschritten: es sind weniger Reste der Kopfzeichnung übrig. Ebenso deutlich sind die Flecke auf dem Ober- und Hinterkopf auf die ursprüngliche Längsstreifung zurückzuführen und der Rücken zeigt zuweilen geradezu noch mehrere Längslinien (Fig. 14). Auch die Zeichnung der Flügel entspricht derjenigen der Steisslappenfüsser. Uebrigens ist schon eine wesentliche Abweichung der urprünglichen Verhältnisse darin gegeben, dass die Stellung der Flecke am Rumpfe vielfach abändert, unregelmässig wird. — Innerhalb acht Tagen kommen bei der

Fig. 12. Larus canus Dunenkleid.

Fig. 13. (Dünnschnäbelige) Möve Dunenkleid.

Silbermöve zuerst an der Brust die ordentlichen Federn hervor, in der vierten Woche sind die Jungen flugfähig. Das erste graubraun gefleckte Kleid und hornschwarzen Schnabel behalten sie im ersten Herbst und Winter. Im zweiten Frühling beginnt die erste Mauser. Im September ist das Zwischenkleid vollendet; es ist dem Jugendkleid ähnlich; Schnabel gelb, schmutzigfleischfarben. Im dritten Frühjahr färbt sich der Schnabel ockergelb; im Mantel treten nach der zweiten Mauser bläuliche Federn auf. Im dritten Herbst sind die Thiere im ausgefärbten Winterkleide. Im vierten

[1]) An dem mir vorliegenden Balg als dünnschnäblige Möve bezeichnet, eine Art, die ich nirgends finden kann.

Frühjahr (im 3. Lebensjahr) entsteht das ausgefärbte Sommerkleid und der Vogel wird zeugungsfähig. Im Winterkleid sind Oberkopf und Hals wie im Jugendkleid noch durch kleine Längsflecke längsgestreift und die gilt für die meisten Möven — es besteht darin in der Regel der einzige Unterschied zwischen Winter- und Sommerkleid.

Beide Geschlechter sind überall gleich gekleidet.

Sterna. Seeschwalbe. Bläulichgrau am Rücken, weiss am Bauch wiegt im fertigen Kleide, wie bei den Möven vor. Häufig ist schwarze Kopf- und Nackenhaube vorhanden. Manche sind aber oben und unten schwarz. Spiegelstreif vielfach deutlich.

Fig. 14.
(Dünnschnäbelige) Möve
Dunenkleid.

Das Jugendkleid zeigt verschiedentlich noch Braunfleckung, meist jedenfalls Spuren derselben auf dem Rücken, am Oberhals und Oberkopf Längsfleckung, letztere auch oft im fertigen Winterkleid wie bei den Möven. Zuweilen ist der Augenstreif sehr ausgesprochen oder es ist als Rest desselben wie bei den Möven ein schwarzer Fleck vor dem Auge zu sehen. Der Vogel hat schon im zweiten Jahr sein fertiges Kleid und mausert von da ab zweimal im Jahr.

Das Dunenkleid ist ähnlich dem der Möven, in der gegebenen Abbildung von *Sterna hybrida* noch weiter vorgeschritten als bei *Larus* (Fig. 10), oben gelblichbräunlich, braunschwarz gefleckt, unten weiss. *Sterna hirundo* z. B. aber hat im Dunenkleid noch deutliche Längsfleckenreihen und steht so dem von *Larus argentatus* nahe.

Lestris, Raubmöve. Fertiges Kleid meist braun, längs- oder quergefleckt. (Vgl. die Abb. b. Naumann, Taf. 270 ff.)

L. catarrhactes braun mit hellerer Längsfleckung oder Längsstreifung über dem grössten Theil des Gefieders. Die schwarzen Handschwingen mit weissem Spiegel, welcher den folgenden fehlt.

L. parasitica, gemeine R. Im Alter fast einfarbig braun, jünger auf dem Rücken einfarbig braun, unten heller, mehr oder weniger ausgesprochen quergefleckt, an Kopf und Hals mit Längsfleckenstreifen.

L. pomarina. Im Alter oben einfarbig dunkelbraun, Hals und Bauch fast weiss, Seiten von Brust und Bauch quergefleckt, Hals längsgefleckt, Kopf mit schwarzbrauner Haube bis unter die Augen.

L. crepidata. In der Jugend braun, quergestreift, im Alter mit grauem Rücken, schwarzen Handschwingen, Kopf bis unter die Augen schwarzbraun, Hals und Oberbrust weiss. Also viel weiter vorgeschritten als die vorigen und im ausgebildetste Kleide einer *Sterna* mit schwarzer Kopfhaube, abgesehen vom Schnabel, sehr ähnlich.

Die angeführten Arten folgen sich in der gegebenen Reihe nach der immer höheren Ausbildung des Gefieders. Am wenigsten weit vorgeschritten ist derselbe also bei *catarrhactes*, am weitesten bei *crepidata*. Das braune Kleid der meisten steht auf der Stufe des Jugendkleides der Mehrzahl der *Larus* und einiger *Sterna* (*leucopareia, leucoptera, minuta*). In dieser braunen, im Allgemeinen gefleckten, zuweilen auch noch deutlich längsgefleckten Färbung und Zeichnung hängen die drei Gattungen zusammen. *Lestris* und *Larus* sind auch darin, wie in allem Uebrigen näher untereinander verwandt als mit *Sterna*.

Ueberall bestätigen sich auch hier die von mir aufgestellten Zeichnungsgesetze: am Vordertheil des Körpers, an Kopf und Hals, bleibt am längsten Längsstreifung bezw. Längsfleckung bestehen, ebenso an der Unterseite länger als an der Oberseite. Auf die Längsstreifung bezw. Längsfleckung, folgt nach hinten Fleckung ohne Längsanordnung, dann Querstreifung, auf diese Einfarbigkeit. Denselben Gang nimmt die Umbildung vom Jugendkleid bis zu dem des alten Männchens, das des Weibchens ist stets ähnlicher dem Jugendkleid. Besonders *Sterna*-, aber auch *Lestris*-Arten bekommen im ausgebildeten männlichen Kleide eine schwarze (oder braune) Haube auf dem Kopfe, welche wohl überall in gleicher Weise durch Verschwinden der ursprünglichen Längsstreifen des Oberkopfes entstanden ist wie bei anderen Schwimmvögeln.

Naumann sagt, dass die Jungen der Raubmöven zuerst mit einfarbigen braunen Dunen bedeckt seien. Es wäre auffallend, wenn sie nicht auch Fleckung zeigten, wie die von *Larus* und *Sterna*. Bei diesen beiden ist die Zeichnung unmittelbar verwandt und leicht auf die Streifung von *Podiceps* zurückzuführen, denn die Flecke sind theilweise deutlich aus Längsstreifen

entstanden, besonders die am Kopf, aber auch die an den Flügeln und die auf dem Rücken. Das vorher abgebildete Dunenkleid einer Seeschwalbe (*Sterna hybrida*) ist insofern weiter entwickelt als jene der Möven, als es an den Seiten des Kopfes keinen Fleck mehr hat, sondern nur am Oberkopfe. Nach der Abbildung von Naumann (Taf. 252) hat das Dunenkleid von *Sterna hirundo* noch Andeutung des Augenstreifs, ist aber durch rein weisse Brust (gegenüber der sonst gelblichen Grundfarbe) und rostbraune Kehle weit vorgeschritten.

Leider ist bisher hier wie sonst überall in Abbildungen und Beschreibungen auf die für die verwandtschaftlichen Beziehungen so wichtigen Dunenkleider allzuwenig Gewicht gelegt.

Als Unterordnung der *Lamellirostres*, Blätterschnäbler, oder *Anatidae*, Entenähnliche, stellt man gewöhnlich die Gattungen *Mergus*, *Anas*, *Anser* und *Cygnus* zusammen. *Mergus* und ein Theil von *Anas* zeichnen sich durch einen an der Hinterzehe schlaff herunterhängenden Hautsaum aus, man nennt sie Tauchenten, die anderen Schwimmenten. Allein die Säger gehören von den übrigen ganz abgetrennt, schon deshalb, weil sie keine Blätterschnäbler sind, vielmehr gezähnelte Schnabelränder haben, ebenso wegen der Form des Schnabels und wegen ihrer ganzen Gestalt und wegen ihrer Stellung, welche alle sie, gleich der Lebensweise, den Scharben nahestellen und von den übrigen Entenvögeln abgrenzen. Wir unterscheiden also die

U.-Ord. der *Serrirostres* oder *Mergidae* von der U.-Ord. der *Lamellirostres;* die letzteren aber trennen wir in *Anatidae, Anseridae* und *Cygnidae.*

U.-Ord. *Serrirostres* s. *Mergidae*, Säger.

An der Hinterzehe einen schlaff herunterhängenden Hautsaum gleich den Tauchern und den Tauchenten. Kieferränder gezähnt. Oberschnabel an der Spitze mit einem Nagel, d. i. mit einer Hornverdickung und mit dieser Spitze über den Unterschnabel stark hakig herabgebogen, dadurch ist der Schnabel dem der Scharben sehr ähnlich, ebenso dadurch, dass derselbe,

im Gegensatz zu den *Lamellirostres* nahezu bis zum vorderen Ende von dem Oberkieferknochen eingefasst wird.[1])

Die Zeichnung des weiblichen Kleides weist durch die starke Ausbildung des Vorderspiegels wenigstens bei *Mergus albellus* (Naumann Taf. 334) auf einen *Cepphus*-ähnlichen Ursprung hin.

Fig. 15. Merganetta armata.

Bei *Merganetta armata* (*leucogenys*) ist noch der Augenstreif und ein Stück des Ueberaugenstreifs deutlich, nicht mehr bei *Mergus*, bei ersterer, von der ich nebenbei Abbildungen gebe, (Fig. 15, 16, 17) ist ausser dem Augenstreif auf Oberkopf und Hals prächtig die ganze Zeichnung der jungen *Podiceps* erhalten. Im Uebrigen sind Zeichnung und Färbung bei beiden mehr entenartig. Wie bei den Enten sind die Weibchen darin einfacher, aber bei unseren drei Sägerarten sind

[1]) Vgl. den später folgenden besonderen Abschnitt über das Kleid der Säger.

Kopf und Hals auch beim Weibchen schon durch besondere, in der Hauptsache braune Farbe abgesetzt. Im Uebrigen zeigt das weibliche, am Rumpf braune oder grüne Kleid an den Seiten und an der Brust Querfleckung.

Fig. 16. Merganetta armata.

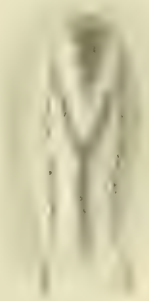


Fig. 17. Merganetta armata.

Der Spiegelstreif hat sich zu einem weissen oder schwarzweissen Spiegel ergänzt. Das männliche Prachtkleid ist das Winterkleid, das Sommerkleid ist ähnlich dem Kleide der Weibchen. Beim Männchen hat

Fig. 18. Mergus albellus Dunenkleid.

sich bei unseren Arten vom Spiegel aus Weiss auch auf den äussern Theil der Flügeldecken verbreitet, so zwar, dass auf dem Rücken eine hinten nicht geschlossene V artige Zeichnung gebildet wird, von Schwarz eingefasst.

Durch dieselbe Zeichnung schliesst sich den Sägern am nächsten die Schellente *Fuligula clangula*, an.

Auch das Dunenkleid der Säger, bei Scharben und Tauchern einfarbig schwarzgrau, schliesst sich an das der Schellente und der meisten anderen Enten an: es ist oben braun, unten bis zur Brust weisslich oder weiss, unten und seitlich hinter der Ohrgegend am Kopfe weiss; weiss sind ferner sechs Flecken im Braun auf dem Rücken, bezw. an den Seiten, jederseits drei, nämlich 1. weisse Dunen, hinter den Armschwingen (Spiegelstreif), 2. vorn an den Handschwingen, 3. ein Fleck jederseits am Rumpfende vor dem Schwanze (*M. albellus*). Diese Flecke sind Reste der

Fig. 19. Mergus serrator Dunenkleid.

Fig. 20. Mergus serrator Dunenkleid.

Grundfarbe zwischen den weissen Längsstreifen wie sie bei den Steissfüssen vorkommen und ihnen entspricht die Zeichnung der alten Säger und Schellenten. *Anas clangula* ♀, *Mergus albellus* ♀ und *Cepphus grylle* sind sich sehr ähnlich auch durch den oberen weissen Spiegel auf den Flügeldeckfedern (vgl. Fig. 18, 19, 20). (Weiteres vergl. in dem besonderen Abschnitt über die Kleidung der Säger; *M. serrator* hat im Dunenkleid noch Augen- und Oberkieferstreif, *albellus* eine bis unter die Augen gehende Haube.

Wie bei den Enten mausern die Männchen zweimal, die Weibchen nur einmal.

Mergus albellus, weisser oder kleiner Säger Fig. 21. Weibchen in der Hauptsache grau, unten weiss, Kopf und Oberseite des Halses braun. Augenstreif vor dem Auge, ein vorderer Spiegel ähnlich wie bei *Cepphus grylle*. Nicht sehr verschieden davon ist das männliche Sommerkleid. Am Prachtkleid, in welchem Weiss sehr zugenommen hat, ist der Augenstreif zu einem Fleck verbreitert. An den Bauchseiten tritt hier eine feine Querstreifung (Rieselung) auf, welche im Sommer- und im weiblichen Kleid lange nicht so ausgeprägt, bezw. durch eine Fleckenzeichnung ersetzt ist. Der Vorderspiegel ist jetzt weiss.

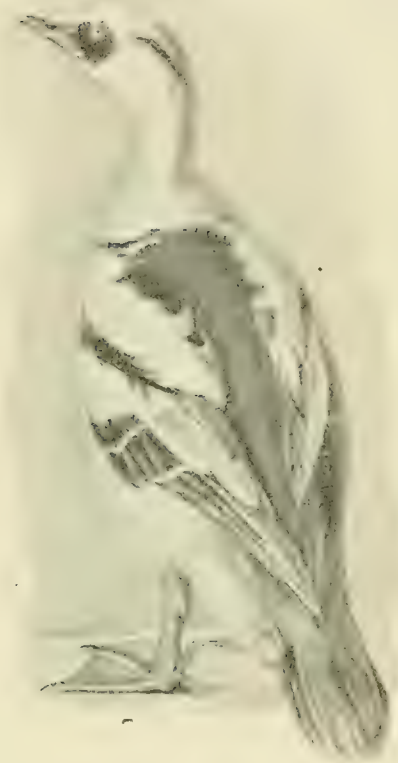


Fig. 21. Mergus albellus.

Auch bei *M. serrator* und *merganser* ist im Prachtkleid ein weisser Vorderspiegel vorhanden und ebenso feine Querstreifung (Rieselung) an den Bauchseiten, bei *merganser* wenigstens hinten.

U.-Ord. *Lamellirostres*, Blätterschnäbler. Schwimmvögel mit ganzen Schwimmhäuten, mit breiten, vorn abgerundeten, an den Kieferrändern mit geblätterter Hornhaut versehenem Schnabel. Oberschnabel vorn in der Mitte mit einer halbeiförmigen Verdickung (Nagel).

Familie: *Anatidae*, Entenartige, Entenvögel. Schnabel an der Wurzel breiter als hoch oder Hinterzehe mit Hautlappen.

Man unterscheidet Tauchenten und Schwimmenten. Die Tauchenten zeichnen sich durch einen an der Hinterzehe schlaff herunterhängenden Hautsaum aus. Ihr Schnabel ist an der Wurzel theils breiter als hoch, theils höher als breit. Dahin gehören die Gattungen: *Clangula, Fuligula, Oedemia, Somateria, Harelda, Erismatura.*

Den Schwimmenten fehlt jener Hautsaum. Ihr Schnabel ist stets an der Wurzel breiter als hoch. Hierher gehören *Anas* und *Vulpanser*.

Das weibliche Kleid und ebenso das männliche Sommerkleid ist meist braun (seltener grau) gefleckt, ein gewöhnlich weisser und bunter Spiegel, oft auch noch ein Vorderspiegel. Im weiblichen und im Jugendkleid ist der Augenstreif oft deutlich. Im Prachtkleid erscheinen bei den Enten bedeutende Umfärbungen und Prachtfarben, vorzüglich am Kopfe und an der Brust, ferner in der Regel feine und oft gewellte sekundäre Querstreifung an der Unter- oder auch an den Oberseite des Körpers: Rieselung.

Fig. 22. Clangula vulgaris Dunenkleid.

Fig. 23. Clangula vulgaris Dunenkleid.

Das Dunenkleid ist, übereinstimmend mit dem der Säger, ziemlich weit vorgeschritten. Seine Grundfarbe ist gewöhnlich gelblich, Kopf mit einer braunen Haube und Oberseite des Halses mit einem ebensolchen, aus der Haube sich fortsetzenden Streifen — beides offenbar aus der Längsstreifung, wie sie bei *Podiceps* noch vorhanden ist, entstanden, wozu *Merganetta* unter den Sägern sogar im fertigen Kleide noch einen Uebergang zeigt. Augenstreif meist kräftig bis gegen den Hinterkopf ziehend (Fig. 27—31).

Unter ihm auf der Wange oder hinter derselben häufig ein zweiter Streif (Oberkieferstreif), der zu einer breiten Binde oder in seinem hinteren Theil zu einem breiten Fleck werden kann (z. B. *Anas* (*Erismatura*), *mersa*,

Fig. 24. Vulpanser tadorna Dunenkleid.

Fig. 25. Vulpanser tadorna Dunenkleid.

Fig. 26. Somateria mollissima Dunenkleid.

Fig. 27. Scharbenente.

Ruderente) Naumann Taf. 315), dann *Anas clypeata*, *Somateria mollissima*. Oft bleibt nur der hintere Theil dieses Streifens übrig, z. B. *Anas boschas* Fig. 28. Rücken meist braun mit denselben sechs weissgelben Flecken wie

Fig. 28. Anas boschas Dunenkleid.

Fig. 29. Anas clypeata Dunenkleid.

Fig. 30. Anas clypeata Dunenkleid.

bei den Sägern (vgl. hierzu Fig. 22—24, 28—32). Den Eindruck zweier weiterer solcher heller Flecken macht in der Rückenansicht häufig eine nach

hinten und unten von den Flügeln gelegene Einbuchtung der hellen Grundfarbe der Unterseite in die dunkle Farbe der Oberseite jederseits (Fig. 23 u. 24). Zuweilen tritt die helle Grundfarbe mehr und mehr auf den Rücken über, das Dunkle verdrängend, so bei *Vulpanser tadorna* Fig. 27, 28 und bei unserer Hausente in manchen Fällen, wo nur einzelne dunkle Flecke übrig bleiben, Selten tritt der umgekehrte Fall ein: die Oberseite wird dunkel einfarbig, so bei *Somateria mollissima* Fig. 26 und bei der Scharbenente[1]) Fig. 27. Am Kopf kann der Augenstreif mit der Haube verschmelzen (Scharbenente), während der Oberkieferstreifen sehr breit — eine Binde — ist oder fehlt (*Anas tadorna* Fig. 25). Auch die dunkle Färbung des Rückens und der Seite ist auf Verschmelzung ursprünglicher dunkler Längsstreifen zurückzuführen (vgl. hinten: Dunenkleid der Enten).

Uebersicht
der Enten (Anatidae) soweit sie in Deutschland vorkommen.

A. Tauchenten.

a. Schwanz mit 14—16 Federn.

Fuligula Stephens. Zeichnen sich von den übrigen Tauchenten dadurch aus, dass die letzte Schwinge die längste ist, nicht die zwei letzten. Sie haben häufig in einem oder mehreren Kleidern eine weisse Schnabelumgrenzung oder jederseits an den Schnabel angrenzend einen weissen Fleck.

Wir bemerken gleich, dass dadurch und durch andere Eigenschaften zwei Gruppen gegeben sind, in welche *Fuligula Steph.* getrennt werden muss.

1. *Fuligula*, welche Blässenten sind, mit weisser Schnabelumgrenzung im jugendlichen und weiblichen, jedenfalls bei *Fuligula cristata* auch schon im Dunenkleid.

2. *Clangula* die Schellenten, mit weissem Fleck jederseits hinter dem Schnabel, erst im männlichen oder im Prachtkleid (bei der weiblichen *C. histrionica* schon im Werden).

[1]) So war mir ein vorliegender Balg bezeichnet, die Art konnte ich nicht finden.

Die *Fuligula* im engeren Sinne sind in den jugendlichen und weiblichen Kleidern ähnlich Arten von *Oedemia*; die *Clangula* stehen den Sägern durch *Mergus albellus* näher (vgl. Fig. 19, 23). Diese letztere Bezeichnung ist wesentlich bedingt durch die Aehnlichkeit des Vorderspiegels von *Clangula islandica* und *vulgaris* mit dem von *Mergus albellus*. Dieser Vorderspiegel

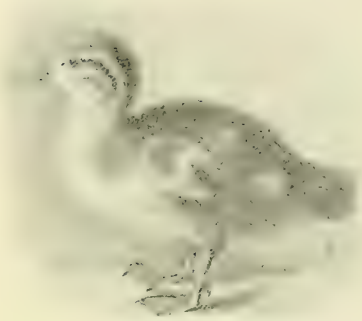


Fig. 31. Anas sponsa Dunenkleid.

Fig. 32. Anas moschata Dunenkleid.

gleicht dem der Gryll-Teiste. Die dritte unserer Schellenten, *C. histrionica*, hat denselben nicht und steht den zwei genannten Arten weniger nahe als diese unter sich.

Fig. 33. Fuligula histrionica ♂ Kragenente, (nach Naumann).

Fig. 34. Fuligula histrionica ♀ Kragenente.

Cl. histrionica nimmt nicht nur durch das braune, weibliche, keinen Spiegel tragende Kleid eine besondere Stellung ein, sondern auch durch einen weissen Fleck jederseits am Hinterkopf, Schläfenfleck (Fig. 35), welcher sie in Beziehung zu *F. morila* und *Oedemia* bringt — nur ist der Fleck bei *histrionica* auch im Prachtkleid vorhanden (Fig. 34), bei

F. marila und *Oedemia* nicht, bei *marila* aber im männlichen Sommerkleid.

Cl. histrionica wurde von anderen auch zu *Harelda* gestellt, wohin sie aber nicht gehört.

Alle sägerähnlichen Enten, wie wir die drei Arten *Clangula vulgaris* Schellente, *islandica* Spatelente und *histrionica* Kragenente nennen können, zeigen diese Aehnlichkeit weiter durch die Anordnung von Weiss (Fleischfarben bei *Mergus merganser*) im Prachtkleid an den Seiten des Rückens bezw. auf demselben — am ausgiebigsten bei *Mergus albellus* — dann allerdings auch *Harelda glacialis* und *Somateria dispar*.

Die *Fuligula* im engeren Sinne, die Moorenten, sind:

F. cristata, Reiherente,
F. marila, Bergente,
F. ferina, Tafelente,
F. nyroca, Moorente.

Fig. 35. Fuligula marila Bergente ♀ nach Naumann.

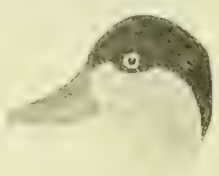


Fig. 36. Fuligula rufina ♀ nach Naumann.

F. rufina, die Kolbenente, allein ist nicht Blässente, d. h. sie hat in der Jugend bezw. im weiblichen Kleide keine weisse Schnabelumgrenzung, sie ist weiblich eine ausgesprochene Kappenente (vgl. später). Das Männchen im Prachtkleide aber schliesst sich den übrigen *Fuligula s. str.* nahe an, besonders durch die Färbung von Kopf und Brust. Trotzdem verdient die Kolbenente eine Stellung und Gattungsbezeichnung, wie sie auch schon von Brehm sen. als Gattung *Callichen*, Schöngans, bezeichnet worden ist. *Fuligula marila* (Fig. 35) Bergente (Naum. Taf. 311) und *Fuligula cristata*, Reiherente (Naum. Taf. 310) gehören wiederum näher zusammen. Jugendkleid und das des Weibchens sind bei ihnen braun, an Seitenbrust und Bauch gefleckt; allein der Spiegel, welcher bei *marila* oben sogar schon Grün hat, verweist auf vorgeschrittene Bildung, ebenso wie die graue

Querstreifung auf dem Rücken bei letzterer. *F. cristata* steht auf ursprünglicherer Stufe. Bei ihr ist auch der Vorderspiegel noch deutlich und sie hat viel mehr Fleckung als die Bergente. Bei beiden sind die Beine grau. *Cristata* zeichnet sich durch eine Holle auf dem Kopfe aus.

Fig. 37. Oedemia fussa.

Auch *F. nyroca* gehört in die Nähe von *marila* und *cristata*. Bei ihr ist der Vorderspiegel gleichfalls angedeutet. Kopf rostroth.

Noch schöner ist der Vorderspiegel bei der Tafelente; ebenso ist er vorhanden bei der Kolbenente.

Die *Fuligula s. str.*, Moorenten, gehören mit *Oedemia, Harelda, Somateria, Erismatura* zu einer gemeinsamen Verwandtschaft, welche den Schwimmenten nahestehen und welche wir im Gegensatz zu den sägerähnlichen schwimmentenähnliche Tauchenten nennen.

Betrachten wir die Kolbenente als eine besondere, dritte Gruppe, bezw. Gattung für sich, so bilden eine vierte die *Oedemia* (Fig. 37 u. 38). Schnabelwurzel höckerig aufgetrieben. Prachtkleid im Alter ganz oder fast ganz schwarz oder schwarzbraun. Weisse Schnabelumgrenzung beim ♀ noch ganz oder theilweise vorhanden, an den Seiten des Kopfes, hinter dem Auge, bei *O. fusca* und *perspicillata* ein weisser Fleck, weisser Schläfenfleck, wie bei *F. histrionica* und *Ful. marila*, bei einigen ausgedehnteres Weiss. Sie sind also ebenfalls Blässenten und zugleich Schläfenfleckenten.

Fig. 38. Oedemia nigra ♂

Eine fünfte Gruppe bilden die *Somateria*, Eiderenten. Meist mit Stirnschwielen, d. i. die Hornhaut der Schnabelwurzel, setzt sich in Gestalt eines fingerförmigen Fortsatzes jederseits vom Schnabelrücken gegen die Stirne fort. Weibchen braun, im Ganzen am nächsten sich an die Schwimmenten anschliessend, zuweilen ausgesprochene Querfleckung am Rumpf und doppelter weisser Streif am Spiegel wie bei diesen — der hintere weisse Streif ist der Spiegelstreif, der vordere der Vorderspiegelstreif. Vorderspiegel kaum oder nicht angedeutet; darin sind

die Eiderenten gegenüber den Schwimmenten vorgeschritten. In der Jugend bei *S. spectabilis* und *mollissima* im männlichen Jugendkleid und bei *mollissima* auch im weiblichen nach den Abbildungen von Naumann mit dunklem Fleck an den Seiten des Kopfes hinter dem Auge, wodurch

Fig. 39. Harelda glacialis.

sie sich an *Harelda* und *Erismatura* anschliessen. Die Männchen im Prachtkleid mit spangrüner Färbung am Kopf.

Wir stellen hierher auch die sonst zu *Fuligula* gestellte Scheckente *Somateria dispar*, welche in der Zeichnung mit den eigentlichen *Somateria*

in allem Wesentlichen übereinstimmt und sich von ihnen nur durch den höckerartig aufgetriebenen Schnabel unterscheidet.

Eine sechste Gruppe bildet: *Harelda.* Schwanz keilförmig zugespitzt, die mittleren Federn darin die längsten. Schnabel weit kürzer als der Kopf. Seiten des Kopfes bis zum Schnabel und hinter dem Auge und auch am Halse, ausgenommen im Sommerkleid, weiss.

An den Seiten des Hinterkopfes bezw. Halses ein braun er Fleck: ursprünglich Verbreiterung des Oberkieferstreifens. (Vergl. die folgende Gattung).

Harelda glacialis Eisente. (Fig. 39).

b. Schwanz mit 18 Federn.

Siebente Gruppe: *Erismatura.* Keilförmiger Schwanz, braunes Kleid mit meist sehr vorgeschrittener Zeichnung: Rieselung d. h. vorgeschrittener Querstreifung, welche sich sogar bis über den Kopf erstrecken kann.

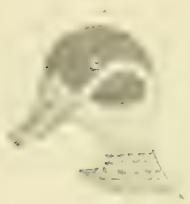


Fig. 40.
Erismatura mersa ♀
nach Naumann.

Bei *Erismatura mersa*, Ruderente, wie bei *Harelda glacialis* ein brauner Fleck an der Seite des Hinterkopfes, nur viel ausgebildeter als dort und schon im Dunenkleid sehr kräftig und gross, nach vorn fast oder ganz bis zum Schnabel reichend — der vergrösserte Oberkieferstreif (Fig. 49). Im weiblichen und im Dunenkleid ferner eine bis über die Augen reichende braune Kappe, im männlichen Prachtkleid nur eine schwarze Haube, hier sind die Seiten des Kopfes bis zum Schnabel und um denselben herum (Blässe) weiss.

Die amerikanische *Erismatura dominica* ist noch Streifenente, sie hat noch einen ausgesprochenen Augenstreif und einen sehr kräftigen Oberkieferstreif, der letztere an Stelle des braunen Wangenflecks der *mersa.*

Bei *Erismatura rubida* Wils. aus Nordamerika hat schon das Weibchen jede Wangenzeichnung verloren und trägt eine schwarze Kappe, das Männchen aber im Prachtkleid eine blaue, die Jungen haben nach der Abbildung Audubons (Taf. 399) noch einen sehr ausgeprägten, besonders nach hinten breiten Oberkieferstreifen.

B. Schwimmenten.

Schnabel an der Wurzel breiter als hoch, Gefieder der meisten, besonders Weibchen und Jungen, mehr gefleckt als quergestreift, bei beiden letzteren und dem Männchen im Sommer braun. Im weiblichen und

Fig. 41. Anas superciliosa.

im Jugendkleid ist meist der Augenstreif deutlich (Streifenenten), der Oberkopf trägt eine dunkle Haube, welche sich auf die Oberseite des Halses fortsetzt, selten ist auch der Oberkieferstreif in diesen Kleidern

Fig. 42. Nettapus coromandelianus.

Fig. 43. Anas querquedula ♂.

noch vorhanden, häufig aber statt dessen Andeutung eines braunen Flecks an der Schläfe und häufig darüber Andeutung eines weissen Bogenstreifs (vergl. später) unter oder über dem Auge oder beides, zuweilen

hervorragend ausgeprägt im Prachtkleid eine Rolle spielend. Nicht nur die Männchen im Prachtkleid, sondern auch die Weibchen meist mit einem grün und doppeltweissen oder blau und doppeltweissen Spiegel, dazu überall ein zuweilen auffallend gefärbter Vorderspiegel. Kopf und Hals der Männchen im Prachtkleid häufig schön grün oder braun und ebenso die Brust besonders gefärbt.

Die Schwimmenten sind nach Vorstehendem durch verschiedene Eigenschaften sehr ursprünglich, ursprünglicher als die Tauchenten.

Wir unterscheiden unter ihnen diejenigen mit zugespitzten Schwanzfedern: *Anas* und diejenigen mit abgerundeten: *Vulpanser*. Beide sind auch wie wir sehen werden in anderen Eigenschaften und namentlich im Dunenkleide verschieden, das letztere und das Jugendkleid von *Vulpanser tadorna* trägt schon eine bis über die Augen reichende Kappe ähnlich wie das Dunenkleid von *Clangula vulgaris* und *Fuligula cristata* und wie dieses auch eine Blässe auf der Stirn.

Anas penelope Pfeifente, im Sommer- und Prachtkleid mit rostbraunem Kopf und weissem Vorderspiegel.

— *strepera* Schnatterente, im Prachtkleid mit rothem Vorderspiegel.

— *querquedula* Knäckente, im Sommer- und Prachtkleid mit bläulichem Vorderspiegel und grauem Spiegel.

— *crecca* Krickente, mit grauem Vorderspiegel und schön grünem Spiegel, davor etwas Roth.

— *clypeata* Löffelente.

— *boschas* Stockente, mit grauem Vorderspiegel und blauem (schwarzweissem) Spiegel,

zeigen durch ihre weiblichen Kleider, dass sie gemeinsamen Ursprung haben.

Anas acuta Spiessente, schliesst sich an die genannten, bezw. durch den Spiegel, besonders durch das Roth darin, an *crecca* an. Bei *Anas rutila*, der Rostente, und

Vulpanser tadorna, der Brandente, aber ist das weibliche Kleid schon viel weiter vorgeschritten als das Sommerkleid der übrigen.

Anas boschas, acuta, strepera, crecca, penelope, querquedula haben im Prachtkleid — die letzteren wenigstens unten — die feine wellige Querstreifung

(Rieselung) erlangt, die auch bei den Tauchenten in demselben Kleide vorkommt.

Dunenkleid der Enten.

Das Dunenkleid der Enten ist an der Unterseite weiss oder gelb, auf dem Rücken und Oberkopf dunkel, auf ersterem gewöhnlich mit einer Anzahl von mehr oder weniger gleichseitig gelagerten grossen, hellen Flecken. Diese Flecken entsprechen wie bei den Sägern deutlich ursprünglichen Zwischenräumen von Längsstreifen und ebenso ist die dunkle Zeichnung des Rückens und des Kopfes auf Zusammenschmelzen ursprünglicher Längsstreifen zurückzuführen, sofern dieselben nicht mehr oder weniger noch rein erhalten sind. Am Rücken ist der Mittelrückenstreif noch deutlich wie bei *V. tadorna* erhalten, ebenso nach den Seiten verbreitert ausgezogene Theile der nach aussen von dem Mittelstreifen folgenden Längsstreifen des Rückens (der Schulterstreifen). Der Mittelrückenstreif zieht sich hier verbreitert über Hals und Kopf fort und bildet mit den übrigen Längsstreifen einschliesslich des Augenstreifs eine Kappe. Bei den meisten übrigen Enten sind von den Zwischenräumen der genannten Mittelrückenstreifen dieselben Reste wie bei den Sägern in Form von zwei Paar grossen hellen Flecken vorhanden, von welchen das eine hinter der Flügelwurzel, das andere vor der Schwanzwurzel liegt. Bei *A. moschata* tritt noch ein drittes Fleckenpaar vor dem hinter der Flügelwurzel gelegenen auf. Ueberall ist der vordere Flügelrand dunkel entsprechend dem mit dem vierten Mittelrückenstreifen (Flügelstreif IV, Fig. 3) bei *Podiceps* zusammenhängenden über die Flügel sich fortsetzenden Streifen.

Fig. 44. Vulpanser datorna Dunenkleid.

Diese weisse Fleckenzeichnung des Rückens ist aber nicht mehr bei allen Enten vorhanden: bei einigen sehr vorgeschrittenen ist der Rücken vollkommen einfarbig geworden, so unter den uns vorliegenden bei *Fuligula marila, Somateria mollissima* und bei *Erismatura mersa.*

Die vorgeschrittensten Dunenkleider haben überall die dunkelste Färbung auf der Oberseite und zwar meist in Braunschwarz übergehend, ferner die kleinsten weissen Flecken. soweit solche Flecken noch vorhanden sind, so *Clangula vulgaris.* Am dunkelsten gefärbt erscheinen in der Regel

Fig. 45. Clangula vulgaris Dunenkleid.

Fig. 46. Clangula vulgaris Dunenkleid.

(*Clangula vulgaris, Erismatura mersa, Anas boschas*) von oben gesehen Oberkopf und Schwanzgegend.

Das reizende Dunkelkleid von *Clangula vulgaris* (Fig. 45 und 46) das einzige, welches wir von der Gruppe der Schellenten kennen, ist sehr vergeschritten durch die ziemlich weit über die Augen und bis über den Unterschnabel herabgehende bräunlich-schwarze Kappe, welche scharf absticht von der weissen Färbung von Untergesicht, Halsseiten und Kehle und welche sich hinten durch einen breiten Mittelhalsstreifen in die bräunlich-schwarze Färbung des Rückens fortsetzt, welch' letztere in hellerem Ton

sich auch über die Brust erstreckt. Der Bauch ist weiss, die Flecken auf dem Rücken zeigen die Abbildungen, an einem zweiten uns vorliegendem Stück ist der Streifen auf dem Halsrücken viel breiter, die etwa in der Höhe der Flügelwurzel gelegenen Flecken sind kleiner und weiter nach hinten gerückt.

Dieses Dunenkleid von *Clangula vulgaris* zeigt, wie weit die Schellenten vorgerückt sind. Nahezu ebenso vorgerückt ist in Beziehung auf die Kappe, abgesehen von *Erismatura mersa*, auch das Dunenkleid von *Vulpanser tadorna* (Fig. 47 und 48), welches sich aber auszeichnet durch eine weisse Blässe, die sich in ausgedehntes Weiss am Unterkopf, Hals Brust und Bauch fortsetzt, während auch die weissen Rückenflecken sehr gross sind. Nach der Abbildung Naumann's von einem Dunenkleid der Reiherente

Fig. 47. Vulpanser tadorna Dunenkleid.

Fig. 48. Vulpanser tadorna Dunenkleid.

(*Fuligula cristata*) zeigt auch dieses eine bis über die Augen herabreichende Kappe und eine breite Blässe, während der Rücken mehr einfarbig dargestellt ist. Somit stellt sich die Brandente als Blässente am nächsten den Moorenten *Fuligula*.

Wir besitzen in der Tübinger Sammlung ein Dunenkleid von *Fuligula marila* aus Lappland. Dasselbe ist auf der Oberseite gelblich braunschwarz,

auch auf dem Kopf und auf der Oberseite des Halses; an Bauch, Kehle und Seiten des Oberhalses aber weisslichgelb, die Kropfgegend ist gelbbraun, ebenso die Zügelgegend. Die dunkle Färbung des Oberkopfes reicht nicht ganz bis zum Auge, es ist noch eine Spur vom Augenstreif und eine solche auch vom Oberkieferstreif vorhanden. Indessen ist die Umgebung des Auges auch unten von demselben doch dunkler, der Augenstreif nur fast unkenntlich noch von der dunkeln Färbung des Oberkopfes getrennt, so dass man schon von einer Kappe im Gegensatz zu der nur den Oberkopf bedeckenden Haube der Streifenenten reden kann. Eine Blässe aber fehlt dem Dunenkleid der Bergente, während sie doch im weiblichen Kleid und im männlichen Sommerkleid sehr ausgeprägt vorhanden ist.

Leider besitzen und kennen wir die Dunenkleider der mit *Fuligula* und *Vulpanser* verwandten Trauerenten (*Oedemia*) nicht.

Die bisher behandelten Dunenkleider der Schellenten, Moorenten und der Brandente bilden in Beziehung auf die Kopfzeichnung eine Gruppe gegenüber den im Folgenden als Streifenenten bezeichneten Enten: *Anas, Somateria* und *Erismatura* (von der auch dahin gerechneten Gattung *Harelda* kennen wir das Dunenkleid nicht). Es ist hier meist ein ausgeprägter Augenstreif vorhanden und ein ebensolcher Oberkieferstreif oder doch ein Stück desselben. Die dunkle Oberkopffärbung reicht daher nicht bis zum Auge, bildet nur eine Haube, nicht eine Kappe. Nur bei *Erismatura* (vgl. Naumann Taf. 315, 3) ist eine ausgesprochene Kappe vorhanden. Somit erscheinen die meisten Streifenenten jugendlicher als die Schellenten und Genossen. Dasselbe gilt wohl meist auch in Beziehung auf die Rückenzeichnung der Streifenenten, indem hier die weisse Fleckenzeichnung in den meisten Fällen deutlich ist. *Erismatura mersa* ist bis auf eine Spur solcher Flecke einfarbig, *Somateria mollissima* ganz, mit verbreitertem Oberkieferstreif, ohne Augenstreif, aber mit Haube.

Es beschränkt sich also das Jugendliche in der Zeichnung von Kopf und Rücken auf die vielen Glieder der Gattung *Anas*; *Somateria* und *Erismatura* sind dagegen sehr vorgeschritten, einfarbig, letztere hat schon eine Kappe, erstere nur eine Haube, beide aber, besonders *Erismatura*, haben einen sehr verbreiterten Oberkieferstreif. Bei letzterer ist er schon im Dunenkleid zu einem Fleck verbreitert. Es ist dieser Wangenfleck, wie

die ganze Oberseite des Kleides oben dunkelbraungrau mit weisslichen Halsseiten und Kehle unter dem Wangenfleck, über demselben mit weissem Bogenstreif, über diesem die Kappe, welche sich als breiter Streif auf der Oberseite des Halses fortsetzt, die Kappe bis über die Augen herabreichend. Man sieht bei diesem Dunenkleide noch Spuren von zwei weissen Rückenflecken hinter den Flügeln. (Vergl. die Abbildung).[1]) Besonders wichtig ist der dunkle Wangenfleck, welcher aus einer Verbreiterung des Oberkieferstreifens hervorgegangen ist. Er findet sich bei vielen anderen Streifenten im weiblichen und im Jugendkleid angedeutet, ebenso mehr oder weniger vollkommen bei vielen im Dunenkleid. Er erscheint hier mehr als Wangen- oder als Schläfenfleck, je nachdem er mehr aus dem vorderen oder aus dem hinteren Theil des Oberkieferstreifens hervorgegangen ist. Man vergleiche die Abbildungen der Dunenkleider von *Anas sponsa, boschas, moschata, clypeata,* und von *Somateria mollissima.*

Am ähnlichsten dem Dunenkleid der Ruderente (*Erismatura mersa*) ist in Beziehung auf die Kopfzeichnung das uns unter dem Namen „Scharbenente" durch Herr Conservator Henke in Dresden seiner Zeit zur Verfügung gestellte (Fig. 27), ohne dass wir herausbringen könnten, was die Scharbenente sein soll. Dieses Dunenkleid ist aber an der ganzen Unterseite auch an der Brust — weiss, der Wangenfleck ist schmäler und länger als bei *Erismatura* und reicht bis zum Schnabel, wo er bei dieser weiss umrandet ist, auch ist der weisse Bogenstreif unter dem Auge sehr breit, bei *Erismatura* ist er schmal.

Vorläufige Betrachtung der Kopfzeichnung der Enten.

Im folgenden sollen die Haupterscheinungen der Kopfzeichnung der erwachsenen Enten, welche auf den ersten Blick eine unauflösbare Mannigfaltigkeit darzubieten scheinen, auf Grundformen zurückgeführt und so jene Mannigfaltigkeit in Einheiten aufgelöst werden.

[1]) Im ganzen ist nicht so viel Braun und Roth wie Naumann es darstellt, besonders ist der Rücken vielmehr schwarz.

Es wird sich ergeben, dass das Dunenkleid für die spätere Kopfzeichnung vielfach maassgebend ist, indem sich wie schon bemerkt, Reste der Zeichnung des Dunenkleides vorzugsweise im Jugend- und im weiblichen Kleide, aber zuweilen auch im männlichen Hochzeitskleid erhalten haben. Wir benützen im Folgenden übrigens wie bisher nur die einheimischen und einige wenige ausländische Enten. Erst eine vollständige Behandlung würde Aufschluss über die Beziehungen der einzelnen Gruppen geben.

Als solche Gruppen stellen wir auf: 1. Streifenenten-, 2. Kappenenten-, 3. Blässenten-, 4. Schläfenfleckenten-, 5. Vorderaugenfleckenten-, 6. Braunfleckenten-Kopfzeichnung, endlich 7. einfarbige.

Die niedrigste Zeichnung ist die Streifenzeichnung: dieselbe besteht darin dass noch Augenstreif, zuweilen noch Ober- und Unterkieferstreif vorhanden sind, damit ist in der Regel schon eine Haube auf dem Kopf verbunden. Bei der Kappenzeichnung ist die dunkle Haube mit dem Augenstreif bis zum Auge oder sogar mit dem Oberkieferstreif bis unter das Auge in eins verschmolzen. Bei der Blässentenzeichnung ist eine weisse Schnabelumgrenzung vorhanden oder diese verbreitert sich zu einer Blässe über der Schnabelwurzel. Bei den Schläfenfleckenten findet sich ein weisser, gewöhnlich runder Fleck an der Schläfe hinter dem Auge, bei den Braunfleckenten grösserer brauner daselbst, bei den Vorderaugenfleckenten ein grösserer weisser Fleck zwischen Auge und Schnabel oder bis zur Schnabelwurzel. Die einfarbigen stellen eine höchste Stufe dar, die Streifenenten die niedrigste.

Es können nun verschiedene dieser Zeichnungen im Kleide eines und desselben Thieres vorkommen: z. B. ist die weibliche *Erismatura mersa* und schon das Junge im Dunenkleid Kappen- und Braunfleckente, die weibliche *Oedemia perspicillata* hat eine weisse Schnabelumgrenzung, einen Vorderaugenfleck und einen Schläfenfleck, bei der weiblichen *Clangula histrionica* ist nur ein weisser Fleck vor dem Auge durch einen Augenstreif getheilt, ausserdem ein weisser Schläfenfleck vorhanden u. s. w. Zweitens können die verschiedenen Zeichnungsarten bei derselben Art in verschiedenen Kleidern auftreten und zwar finden sich dann die ursprünglichsten, insbesondere die Streifenzeichnung, im Jugend- und im weiblichen Kleid, die vorgeschrittensten gewöhnlich im Prachtkleid. Streifenzeichnung findet sich also vorzüglich

bei Weibchen, erhält sich aber zuweilen durch alle Kleider. Einfarbig ist vorzugsweise der Kopf der Männchen im Prachtkleid und zwar häufig mit Prachtfarben. Es kommen aber im Prachtkleid in der Prachtfarbe des Kopfes auch Flecke und Streifen, weiss oder in bunten Farben, vor, welche hervorragend zur Schönheit beitragen und welche sich zuweilen sehr gut auf die jugendliche Zeichnung zurückführen lassen: so hat *Clangula histrionica* (Naumann Taf. 318) im Prachtkleid in der schieferblauen Grundfarbe des

Fig. 49. Merganetta armata.

Kopfes einen weissen bis zum Schnabel reichenden Vorderaugenfleck und einen weissen Schläfenfleck.

Hinter dem letzteren geht nun aber an der Seite des Halses noch ein weisser Streif herab. Einen solchen Streif haben wir bisher nicht erwähnt: er findet sich auch bei anderen Enten im Prachtkleid, verlängert durch den Schläfenfleck bis über das Auge sich fortsetzend, z. B. bei *Anas*

querquedula, während sich derselbe — der weisse Bogenstreif — bei *Anas acuta* im Prachtkleid weit hinter dem Auge neben der Mittellinie des Hinterkopfes nach oben erstreckt.

Der weisse Bogenstreif ist von grosser Bedeutung für die Kopfzeichnung: er findet sich schon bei Lummen und Alken, z. B. bei *Uria lomvia* ♀ im Winterkleid (Naumann Taf. 331), bei *Uria rhingvia* (ebenda Taf. 332) erscheint er als weisser Augenstreif, ebenso bei *Alca torda* (Taf. 336) und *Alca impennis* jung (Taf. 337). Ueberall liegt er über dem schwarzen Augenstreif: er entspricht einfach dem weissen Zwischenraum zwischen dem Augenstreif und dem nach oben darauffolgenden dunklen Längsstreifen, dem Ueberschläfenstreif des

Fig. 50. Merganetta armata.

Fig. 51. Anas boschas Dunenkleid.

Dunenkleides der Steissfüsse oder, wenn dieser geschwunden ist, zwischen dem Augenstreif und der Fortsetzung des Mittelrückenstreifs über den Kopf. Man vergleiche hierzu die Zeichnung des Kopfes von *Merganetta armata* Fig. 49 und 50. Bei der Spiessente (*Anas acuta*) aber nimmt der Bogenstreif seine Fortsetzung nach vorn nicht über den schwarzen Augenstreif, sondern eine Stufe höher in dem Zwischenraum über dem Ueberschläfenstreif. Dies ist eine Ausnahme, gewöhnlich liegt der weisse Bogenstreif, wie gesagt, über dem schwarzen Augenstreif und ist in dieser Weise bei den meisten Schwimmenten

(Streifenenten) auch im weiblichen, im Jugend- und im Dunenkleid zu erkennen, z. B. im Dunenkleid von *Anas boschas* (Fig. 51) und bei *Somateria mollissima* ♂ im Uebergangskleid (Naumann Taf. 321).

Unter dem Augenstreif liegt nun aber bei denselben Schwimm- bezw. Streifenenten im Dunen-, Jugend- und im weiblichen Kleid in der Regel deutlich ein zweiter, ein unterer weisser Bogenstreif entsprechend dem Zwischenraum zwischen Augen- und Oberkieferstreif.

Schwindet der Augenstreif vor dem Auge, so entsteht zugleich durch Verbreiterung der vor dem Auge gelegenen Bogenstreifenstücke, wenn dahinter der Kopf einfarbig geworden ist, der weisse Vorderaugenfleck, welcher sich, wenn eine weisse Schnabelumgrenzung vorhanden ist, durch Verschmelzung mit dieser, aber auch da, wo sie ursprünglich fehlt (z. B. *Clangula histrionica* und die anderen Schellenten), bis zum Schnabelrand erstrecken kann. Bei *histrionica* ♀ ergiebt sich dadurch, dass der Augenstreif da ist, ein oberer und ein unterer Vorderaugenfleck.

Der weisse Schläfenfleck dagegen entsteht durch Schwinden des Augenstreifs und Verschmelzung des vorderen Theils der beiden weissen Bogenstreifen hinter dem Auge. Beim ♀ von *Oedemia fusca* (Naumann Taf. 313, Fig. 3) sind hinter dem weissen Schläfenfleck noch Reste des rein weissen Bogenstreifen vorhanden.

Nach dieser Darlegung müssen wir auf die so merkwürdige Kopfzeichnung von *Clangula histrionica* im Prachtkleid zurückkommen. Von dem weissen bis zum Schnabel reichenden Vorderaugenfleck geht an der Stirne zu beiden Seiten der Mittellinie des Kopfes ein zuerst noch weisser, dann röthlichbrauner Streifen ab, die Streifen verbinden sich auf dem Hinterkopf gabelig. Diese ganze Zeichnung entspricht offenbar der weissen, gabeligen Zwischenstreifenzeichnung bei *Merganetta armata* (Fig. 49 und 50). Nur reicht diese bei *Merganetta* bis zum Auge, bezw. bis zum Augenstreif, während bei *histrionica* schieferblaue Grundfarbe dazwischen liegt, es dürfte aber letztere durch entsprechend der bedeutenden Höhe des Kopfes entstandene Verbreiterung des Augenstreifs sich gebildet haben (ist aber bei Naumann nach uns vorliegendem Stück viel zu breit gezeichnet). Dann gehört aber der weisse Schläfenfleck zum unteren weissen Bogenstreifen, was auch die Vergleichung mit der Zeichnung des Weibchens bestätigt.

Die Braunfleckenzeichnung entsteht hauptsächlich durch Verbreiterung des Oberkieferstreifens, während der untere weisse Bogenstreif sehr ausgebildet ist (z. B. weibliches und Dunenkleid von *Erismatura mersa*, dann *Anas querquedula* ♀, *Somateria*, zuweilen verbindet er sich nach oben noch mit dem hinteren Theil des Augenstreifs.

Auf diese Weise: aus Resten der ursprünglichen Streifen oder Zwischenstreifen am Kopf, durch Verschmelzen von Streifen oder Zwischenstreifen oder von Theilen derselben, endlich durch Verbreiterung von Streifen und Zwischenstreifen oder Theilen derselben erklären sich nun die auf den ersten Blick scheinbar regellosen Zeichnungen des Kopfes auch im Prachtkleid der Enten, und durch Vergleichung aller Prachtkleider wird man erst im Stande sein die volle Gesetzmässigkeit des Ursprungs der Zeichnung und die Verwandtschaft der einzelnen Formen festzustellen. Es giebt aber schon jetzt bei den uns bekannten Formen kaum Zeichnungen, welche sich nicht durch die Entwicklungsgeschichte der Zeichnung erklären liessen. Selbst so auffallend gefärbte Formen wie die Eiderenten im Prachtkleid ermöglichen dies: nehmen wir z. B. *Somateria spectabilis* im Prachtkleid (Naumann Taf. 323), so ist vorhanden eine Haube aus verschmolzenen Oberkopfstreifen, ein schwarzer Halbring unter dem Auge als Rest eines ursprünglich stark verbreiterten Augenstreifens, wie er bei *S. mollissima* in Verbindung mit dem Ueberaugenstreif noch vorhanden ist, ein grüner Wangenfleck entsprechend der Braunfleckenzeichnung durch Verfärbung aus ihr entstanden, ein starker schwarzer Kinnstreifen, aus einem der Kinnstreifen entstanden, endlich schwarze Schnabelumgrenzung, welche schon bei *Merganetta* vorhanden und welche später zu erklären versucht werden wird.

Eine bedeutende Rolle in der Zeichnung des Kopfes kann der Augenstreif dadurch spielen, dass er zu einem grossen Flecken verbreitert ist. Ein solcher grosser schwarzer Fleck findet sich bei *Somateria mollissima* im Prachtkleid, dann, um auch Säger und Gänse hier zu berühren, bei *Mergus albellus* im Prachtkleid, braun bei *Anser aegyptiacus*. Hierher gehört offenbar auch die grüne, das Auge umschliessende, breite nach hinten sich verschmälernde Binde im Prachtkleid von *Anas crecca*. Dieselbe ist vorn oben und unten weiss umsäumt, was wohl auf Reste des weissen oberen

und unteren Bogenstreifs zurückzuführen ist — einen Rest des unteren Bogenstreifs bildet offenbar der weisse Fleck unter dem Auge bei *Oedemia fusca*.

Solche besonders am Kopf buntfarbig gezeichnete Enten, wie eben die Krickente und die Kragenente, kann man als Schauspielerenten bezeichnen, wie denn die letztere als *C. histrionica* lateinisch auch so benannt ist. Es handelt sich dabei immer um Männchen im Prachtkleid und um sehr vorgeschrittene Färbungen und Zeichnungen zugleich mit sehr ursprünglichen Resten der letzteren. Merkwürdig ist, dass sich häufig im Prachtkleid solche Reste ursprünglicher Zeichnung finden, welche bei der betreffenden Gattung oder Art im weiblichen, im Jugend- und Dunenkleid verloren gegangen sind, während sie sich bei anderen Verwandten umgekehrt in letzterem noch erhalten haben, aber vielleicht in den männlichen Kleidern bei ihnen noch nicht auftreten. So ist im männlichen Kleid bei den Schellenten ein bis zum Schnabel reichender Vorderaugenfleck vorhanden, von welchem bei *islandica* und *clangula* im Jugend- und im weiblichen, bei *clangula* auch in dem uns vorliegenden Dunenkleid keine Spur zu sehen ist, dagegen ist sein Ursprung bei der dritten Schellente bei *histrionica* noch im weiblichen Kleid zu erkennen. Ein ähnliches Verhältniss gilt für *Anser segetum* und *albifrons*, wo die weisse Schnabelumgrenzung, bezw. die Blässe, erst bei den alten Männchen auftritt, in der Jugend und bei den Weibchen fehlt, während sie bei den Blässenten im weiblichen, Jugend- und theilweise im Dunenkleid vorhanden ist, dem männlichen Prachtkleid aber fehlt. Ebenso fehlt der vorhin beschriebene nach hinten sich gabelnde Zwischenstreif am Oberkopfe und das Stück eines weissen Bogenstreifs am Halse, welche bei *Clangula histrionica* im männlichen Prachtkleide vorhanden sind, im weiblichen und Jugendkleid dieser Art. Die schwarzen Kehlstreifen der männlichen *Somateria spectabilis* fehlen den Weibchen — in diesen beiden Fällen handelt es sich aber um Wiederaufnehmen von Eigenschaften ins männliche Prachtkleid von alten Vorfahren her. Wir kommen auf diesen Gegenstand zurück.

In der Hauptsache aber stellen die Kopfzeichnungen der Entenartigen ebenso wie die Kleider in anderen Theilen verschiedene Stufen einer allgemeinen Entwicklungseinrichtung dar: die niederste

dieser Stufen zeigen die Streifenenten, die zweite die Kappenenten, höchst bemerkenswerther Weise ganz übereinstimmend mit der Entwicklung, welche die Dunenkleider nehmen. Dementsprechend halten sich Weibchen und Junge auch mehr auf den niederen Stufen, die höheren gehören dem männlichen Kleid, besonders dem Prachtkleid an.

Im Folgenden geben wir eine Uebersicht über die Kopfzeichnung der verschiedenen Kleider der Enten, indem wir diese nach derselben in die schon erwähnten 8 Gruppen theilen.

I. Streifenenten.

Anas boschas ♀, Sommerkleid (♂ Prachtkleid einfarbig).
„ *querquedula* ♀, ♂ Sommerkleid (♂ Prachtkleid Schauspielerente).
„ *penelope* ♀ (♂ einfarbig).
„ *superciliosa* (Australien).[1])
„ *clypeata* ♀, ♂ Sommerkleid (♂ Prachtkleid einfarbig).
„ *chiloënsis* (Chile).[1])
„ *acuta* ♀, ♂ Sommerkleid (♂ Prachtkleid Schauspielerente).
„ *strepera* ♀, ♂.
„ *querquedula* ♀, ♂ Sommerkleid (♂ Prachtkleid Uebergang zu Schauspielerente).
„ *crecca* ♀, ♂ Sommerkleid (♂ Prachtkleid Schauspielerente).
„ *bahamensis* ♀ (♂ Kappenente) (Südamerika).
Somateria ♀ ♀ (theilweise) (*S. spectabilis* ♂ Schauspielerente).
Biziura dominica ♀ (Südamerika).

II. Kappenenten.

Fuligula rufina ♀ (♂ einfarbig).
Erismatura mersa ♀ und Dunenkleid (zugleich Braunfleckenente) (♂ mit Rest einer Kappe).
Anas hottentotta ♂ Südafrika.
Biziura rubida ♂ Nordamerika.
Anas bahamensis ♂.
Vulpanser tadorna jung (zugleich Blässente).

[1]) Nach Sammlungsstücken, Geschlecht unbekannt.

III. Blässenten.

Vulpanser tadorna jung.
Fuligula ferina ♀ ♂ (♂ Prachtkleid einfarbig).
„ *nyroca* ♀ ♂ (♂ Prachtkeid einfarbig).
„ *cristata* ♀ ♂ (♂ Prachtkleid einfarbig).
„ *marila* ♀ ♂ (zugleich Schläfenfleckente) (♂ Prachtkleid einfarbig).

IV. Schläfenfleckenten.

Fuligula marila ♀ ♂.
Oedemia nigra ♀ ♂ (zugleich Vorderaugenfleckente im Uebergang) (♂ Prachtkleid einfarbig).
„ *fusca* ♀ ♂ (zugleich Vorderaugenfleckente) (♂ Prachtkleid einfarbig mit weissem Augenfleck).
„ *perspicillata* ♀ (zugleich Vorderaugenfleckente) (♂ Prachtkleid einfarbig mit weissem Oberkopffflecken).
Clangula histrionica ♀ (zugleich Vorderaugenfleckente) (♂ Prachtkleid Schauspielerente).

V. Vorderaugenfleckenten.

Oedemia nigra ♀ ♂.
„ *fusca* ♀ ♂.
„ *perspicillata* ♀.
Clangula vulgaris ♂ (♀ einfarbig).
„ *islandica* ♂ (♀ einfarbig).
„ *histrionica* ♀.

VI. Braunfleckenenten.

Erismatura mersa ♀ und Dunenkleid.
Harelda glacialis ♀ ♂ Jugendkleid (♂ Prachtkleid Schauspielerente).

VII. Einfarbige.

Vulpanser tadorna.
„ *rutila.*
Clangula vulgaris ♀.
„ *islandica* ♀.

Fuligula ferina ♂.
„ *cristata* ♂.
„ *nyroca* ♂.
„ *rufina* ♂.
„ *marila* ♂.
Anas boschas ♂.
„ *penelope* ♂.
„ *clypeata* ♂.
Oedemia nigra ♂.
„ *fusca* ♂.
„ *perspicillata* ♂.

VIII. Schauspielerenten.

Harelda glacialis ♂.
Clangula histrionica ♂.
Anas acuta ♂.
„ *sponsa* ♂.
„ *querquedula* ♂ (Uebergang).
„ *crecca* ♂.
Somateria spectabilis ♂.

Die folgenden Abbildungen geben einige Umbildungsreihen der Kopfzeichnung wie sie durch Zusammenstellung meist inländischer Formen sich ergeben. Selbstverständlich machen diese Reihen keinen Anspruch auf Erschöpfung des Gegenstandes.

Wie die Zusammenstellung zeigt, stehen, entsprechend dem schon Mitgetheilten, auf der niedersten Stufe (Streifenenten), die meisten Weibchen, nur wenige auf der der Kappenenten und der Einfarbigen, mehr dagegen wieder auf jener der Flecken- und Blässenten, gar keine unter den Schauspielerenten. Bei den Weibchen, welche Kappen- (*Erismatura, Fuligula rufina*) oder einfarbige (*Clangula vulgaris* und *islandica*) Enten sind, ist also die Stufe der Streifung, welche ursprünglich am Kopfe beim Entenstamm allgemein noch vorhanden gewesen sein muss, schon überwunden. Sie ist aber bei *Clangula vulgaris* schon im Dunenkleid geschwunden: dieses steht schon auf der zweiten Stufe, auf der der Kappenenten (bei *C. islandica* und

Fig. 52. Anas superciliosa.

Fig. 53. Anas querquedula ♀.

Fig. 54. Anas querquedula ♂ Sommerkleid.

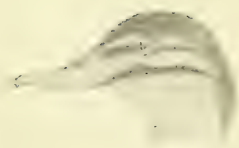


Fig. 55. Biziura dominica.

Fig. 56. Anas maccoa.

Fig. 57. Biziura dominica.

Fig. 58. Anas hottentotta.

Fig. 59. Oedemia fusca.

Fig. 60. Harelda glacialis ♂ Jugendkleid.

Fig. 61. Anas querquedula ♂ Prachtkleid.

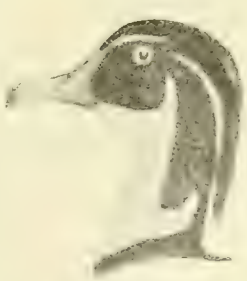


Fig. 62. Anas sponsa ♂ Prachtkleid.

Fig. 63. Anas acuta ♂ Prachtkleid.

Fuligula rufina ist es unbekannt). Dasselbe gilt für die weibliche Kappenente *Erismatura mersa*: hier steht aber das Dunenkleid nicht um eine Stufe tiefer als das weibliche, sondern mit ihm auf derselben Stufe.

Andererseits blieben nur wenige Männchen auf der Stufe der Streifenenten stehen.

Die Streifenenten sind fast lauter Schwimmenten: die Schwimmenten nehmen also in sehr wesentlichen Merkmalen eine tiefere Stufe ein als die Tauchenten.

Körperzeichnung der Enten.

Es mögen hierüber nur einige allgemeine Bemerkungen angefügt werden: es sind, vorzüglich an Rücken, Brust und Seiten, folgende Hauptformen der Zeichnung zu unterscheiden:

1. Querfleckung, mehr oder weniger in Querstreifung übergehend.
2. Rieselung, d. i. eine aus der vorigen Zeichnung entstandene feine, theilweise wellige Querstreifung, welche besonders an den Seiten, aber auch an der Brust und auch auf dem Rücken erscheint.
3. Einfarbigkeit.
4. Zwei- oder Mehrfarbigkeit (abgesehen vom Kopf).

2., 3. und 4. treten besonders oder ausschliesslich im männlichen Prachtkleide auf.

Das ursprünglichste Kleid, die Querfleckung, ist vorzugsweise das der Streifenenten, theils jugendlich und weiblich, theils männlich. Es erstreckt sich zuerst auch auf Rücken, Brust und Bauch und seine ursprüngliche Farbe ist braun, z. B. *Oedemia nigra* ♀, *Somateria dispar* ♀, *S. mollissima* ♀, *S. spectabilis* ♀ u. a.) dann schwindet die Fleckung an Bauch und Brust in der Richtung von hinten nach vorn, so dass sie sich an der Brust am längsten erhält (z. B. *Harelda glacialis* ♀), während die Unterseite im Uebrigen weiss wird. Zugleich kann auch der Rücken einfarbig werden und zwar bleibt er noch braun (z. B. *Fuligula ferina* Jugendkleid Naumann Taf. 308) oder er wird grau (dieselben ♀ ebenda). Grau ist überhaupt die Farbe, welche als eine höhere Stufe hier wie bei anderen Vögeln, z. B. Raubvögeln, auf braun folgt: sie kann an der Stelle von Braun noch mit einfacher Fleckenzeichnung verbunden auftreten am ganzen Rumpf und an

der Brust — so bei *F. clangula* ♀ (Naumann Taf. 316). Bei *F. ferina* beherrscht grau den Rumpf auf der Stufe der Querrieselung beim ♂ im Prachtkleid (a. a. O.). Hier hat sich auch die Rieselung auf den Rücken erstreckt: grade bei dieser Ente haben wir in den drei verschiedenen Kleidern, wie sie von Naumann dargestellt sind, die einzelnen Stufen der Entwicklung nach verschiedenen Richtungen — im Prachtkleid der ♂ auch noch an Kopf, Brust und Hinterrumpf das Auftreten von Prachtfarben: Rothbraun und Schwarz. Ebenso ist schon auf dem Rücken grau gerieselt das ♂ von *F. marila* im Prachtkleid und überhaupt zeigt diese Ente ähnliche Umbildungen der Kleidung wie *F. ferina* (vgl. Naum. Taf. 311).

So folgen also Einfarbigkeit oder Rieselung auf Querfleckung und Grau auf Braun. Auf Grau kann Schwarz folgen (*Ful. clangula* Naum. 316) oder es erscheint dasselbe unmittelbar auf Braun (*Som. perspicillata* Naum. Taf. 314).

Rieselung, als sehr vorgeschrittene Eigenschaft, fällt gewöhnlich mit der gleichfalls vorgeschrittenen Graufärbung zusammen — eine Ausnahme bildet *Erismatura mersa* ♂, welche nach Naumann's Abbildung (Taf. 315) braun und fein quergestreift, bezw. gerieselt, auf Rücken und Bauch ist. Ausserdem tritt Rieselung als vorgeschrittene, neue Eigenschaft, wie überhaupt ausgesprochenere Querstreifung, zuerst hinten und zwar seitlich vor dem Schwanz unter den Schwingen auf, vorne, an der Brust, bleibt am längsten Fleckung — entsprechend der postero-anterioren Entwicklung. Das Fortschreiten der Rieselung von den Seiten auf den Rücken entspricht dem Gesetz der infero-superioren Entwicklung. Unter dasselbe Gesetz ist das Einfarbig- (Weiss-)werden der Unterseite zu bringen. Auf dem Rücken des Rumpfes aber färbt sich das graue oder grau gefleckte oder gestreifte Kleid einfarbig braun oder grau um oder es wird schwarz. Auch bei den Raubvögeln fällt z. B. das Einfarbigwerden des Rückens bezw. der Flügel nicht unter jenes Gesetz: es handelt sich hier um eine Umfärbung, welche stets einen sehr vorgeschrittenen Zustand bezeichnet und welche daher besonders bei Männchen im Alter oder im Prachtkleid auftritt. Diese Einfarbigkeit ist gewöhnlich keine Anpassung, sondern sie ist eher als Trutz- oder Schmuck-, bezw. Kraftfarbe zu bezeichnen, die letztere Bedeutung hat meistens auch das Auftreten eines mehrfarbigen Prachtkleides.

Endlich verbinden sich mit der Einfarbigkeit (bezw. Mehrfarbigkeit z. B. *Somateria*) des Rückens beim Männchen noch weisse oder helle Längszeichnungen oder Flecke (z. B. *Clangula vulgaris, histrionica, Somateria dispar, Harelda glacialis*), welche an der Stelle von Zwischenräumen der Längsstreifen bezw. Flecken des Dunenkleides gelegen sind oder solchen Zwischenräumen entsprechen, während in der Mittellinie des Rückens, wie in den ursprünglichsten Dunenkleidern fast immer dunkle bezw. schwarze Färbung vorhanden ist.

Jene an der Stelle der weissen Flecke des Dunenkleides vorkommenden weissen Zeichnungen sind von besonderer Wichtigkeit. Sie finden sich wie gewisse auf weisse Zwischenräume der Streifen des Dunenkleides zurückzuführende weisse Zeichnungen des Kopfes nur im Prachtkleide. Für den Rücken kommen zwei Paar solcher weisser Zeichnungen in Betracht: das eine oberhalb der Flügel und z. Th. noch vor denselben zuweilen in grosser Ausdehnung längs dem dunklen Mittelrücken, sich hin erstreckend, sie sind für das Aussehen des Kleides in hohem Grade maassgebend und entsprechen den vorderen oberen weissen Flecken (Schulterflecken) des Dunenkleides oder stellen eine Ausbreitung derselben nach hinten dar, sie sind nicht zu verwechseln mit dem oft weissen Vorderspiegel, an welchem sie sich nach vorn bezw. nach vorn und oben anschliessen. Diese Zeichnung zeigen *Fuligula rufina, Mergus albellus, Anas clypeata, Harelda glacialis, Somateria dispar* und sämmtliche *Clangula*. Die zweite Zeichnung besteht aus einem Paar Flecken an der Seite des Hinterleibs vor dem Schwanze, entsprechend den hinteren weissen Flecken des Dunenkleides; sie ist weit weniger maassgebend als die vorgenannte und findet sich bei *Clangula histrionica* und *Somateria mollissima* und *spectabilis*.

In sehr vielen Fällen ist die Brust der Entenartigen, besonders im Prachtkleid des ♂ eigenartig und oft schön gefärbt: diese Färbung ist dann deutlich ein Rest der ursprünglichen Bauch- bezw. der Gesammtfärbung, wie denn die Zeichnung und Färbung der Brust bei den

ursprünglichsten Enten (Streifenenten) und bei anderen im weiblichen und Jugendkleid mit der Gesammtfärbung und Zeichnung zusammenhängt. Es kann aber dieser an der Brust erhaltene Rest der Gesammtzeichnung und Färbung im Lauf der Zeit Umfärbungen erfahren, welche mit denen des Kopfes übereinstimmen oder von ihnen sich scharf absetzen (z. B. *Anas boschas* ♂, *A. penelope*, *Fuligula marila*, *cristata*, *nyroca*, *ferina*). Diese Farben sind Braun, Schwarz, Roth, Violett, bei der Löffelente aber Weiss. Ferner kann die eigenartig gefärbte Brust sich von Hals und Kopf durch einen weissen oder schwarzen, auch blauen (*Fuligula dispar*) Ring absetzen (Weiss z. B. bei *Anas boschas*). Dieser Ring verbreitert sich bei der Brandente und der Eisente auf dem oberen Theil der Brust, so dass dieselbe aus zwei scharf abgesetzten Farben besteht: Weiss und Rostroth, bezw. Braun. Dass diese Deutung der Entstehung der Brustfärbungen richtig ist, beweist das Jugendkleid der Brandente (Naumann Taf. 298) und das weibliche und das Jugendkleid der Eisente (Taf. 319), in welchen die ursprüngliche, dunkle Brustfärbung noch ganz bis zum Hals heraufgeht oder noch ein schmaler weisser Halsring vorhanden ist. Sehr bemerkenswerth ist das Dunenkleid von *Erismatura mersa*, welches die Unterhals- und Brustzeichnung der ausgewachsenen Brandente hat, während diese Ente im männlichen Prachtkleid am Halse kein Weiss mehr trägt, sondern einen schwarzen Ring. Die Ruderente steht also in der Zeichnung über der Brandente, indem sie Eigenschaften der letzteren schon im Dunenkleide überwindet (Naumann Taf. 315). Bei der Kragenente (*Fuligula histrionica*) ist nicht nur ein weisser Halsring vorhanden, sondern es setzt sich auch die Brust seitlich nach hinten durch eine breite, weisse, schwarz umsäumte Bindenzeichnung ab (eine ähnliche weisse Zeichnung hat die Rothhalsgans (*Anser ruficollis* Naumann Taf. 293) und *Mergus albellus* im Prachtkleid, ferner bei *Anas sponsa*, *A. Wilsonii* (beide aus Amerika), *A. formosa* (Sibirien), in einer Spur bei *Fuligula cristata*, ausgesprochen bei der ihr nahe verwandten amerikanischen *F. rufitorques*. Ihr entsprechen offenbar auch die schönen Federn an der Seite vor den Flügeln im Prachtkleid von *Mergus serrator*.

Vorderspiegel und Spiegel.

Besondere hervorragende Eigenschaften in Zeichnung und Färbung weist bei den Entenartigen der Flügel auf, soweit seine Oberfläche im zusammengelegten Zustand sichtbar ist. Es schiebt sich das Gebiet desselben in meist ausgezeichneter und besonders im vorgeschrittenen Kleide zuweilen prachtvoller Färbung und Zeichnung zwischen Rücken- und Bauchzeichnung ein. Das Gebiet ist in drei Abschnitte einzutheilen: in Vorderspiegel, Spiegel und Handschwingengebiet. Das letztere ist unscheinbar einfarbig. Der davor gelegene Spiegel entspricht mit einem vordersten Streifen, den Vorderspiegelstreifen, der hintersten Deckfedernreihe, im Uebrigen den Armschwingen; er hat die glänzendsten Farben: Blau, Grün, Schwarz, Weiss u. a. Der Vorderspiegel entspricht dem Gebiet der Deckfedern abgesehen vom Vorderspiegelstreif.

Der Vorderspiegel von der Flügelecke bis zu dem ursprünglich durch einen weissen Streif (Vorderspiegelstreif) bezeichneten Beginn des Spiegels reichend entpricht dem schon bei *Cepphus grylle* beschriebenen vorderen Flügelfelde: dem grössten Theil des Deckflügelgebiets. Er ist demnach für die Entenartigen eine alte Erbschaft und findet sich hervorragend ausgesprochen bei den auch sonst in wesentlicher Eigenschaft ursprünglichsten Enten, den Streifenenten. Er ist gewöhnlich grau oder bläulich, bei *Anas penelope, tadorna* und *rufa* ist er im ausgebildetem Kleide weiss, wie bei der Gryllteiste, roth ist er im Prachtkleid von *Anas strepera*, weiss ist er ferner bei in der Färbung und Zeichnung vorgeschritteneren Enten, wie bei *Clangula islandica, vulgaris, Somateria* im männlichen Prachtkleid, während er im Weibchen- und Jugendkleid hier noch braun oder grau ist. Bei zahlreichen anderen vorgeschrittenen Enten ist der Vorderspiegel nicht mehr oder nicht wesentlich durch besondere Farbe ausgezeichnet. Es sei noch bemerkt, dass die weisse Färbung nicht eine unmittelbare Fortsetzung der Weissfärbung der Gryllteiste, sondern dass sie von Neuem aufgetreten ist, weil ihr meistens (mit Ausnahme von *A. tadorna*) graue oder braune Färbung im Jugendkleid vorherging. Nur bei einigen wie bei *Clangula vulgaris* und *islandica* sowie bei *Anas tadorna* ist der Vorderspiegel im jungen Kleide ganz ähnlich wie bei *Cepphus* weiss mit grauen Flecken: hier

ist der weisse Vorderspiegel der Alten unmittelbar aus dem ursprünglichen Weiss entstanden. (Aehnliches zeigt der kleine Säger.)

Es findet sich also der Vorderspiegel am ausgesprochensten und am ursprünglichsten noch bei den ursprünglichsten Entenarten, vor allem bei allen Schwimmenten. Die folgende Uebersicht ergiebt das Nähere.

Mit Vorderspiegel

versehen sind alle Schwimmenten, ferner

Fuligula rufina ♂ ♀ (schwach entwickelt).
„ *ferina* ♂ ♀.
„ *nyroca* ♂ ♀ (schwach entwickelt).
„ *marila* ♂ ♀ (♀ schwach entwickelt).
„ *cristata* ♂ ♀ (sehr schwach entwickelt).
Clangula vulgaris ♂ ♀.
„ *islandica* ♂ ♀.
„ *histrionica* ♂.
Somateria dispar ♂ ♀.
„ *mollissima* ♂.
„ *spectabilis* ♂.

Fig. 64. Schematische Darstellung der Flügelregionen einer Ente. Vs. = Vorderspiegel, Vst. = Vorderspiegelstreif, Sp. = Spiegel, Ss. = Spiegelstreif, H. = Handschwingen.

Ohne Vorderspiegel.

Oedemia nigra ♂ ♀.
„ *fusca* ♂ ♀.
„ *perspicillata* ♂ ♀.
Erismatura mersa ♂ ♀.
Clangula histrionica ♀.
Harelda glacialis ♂ ♀.
Somateria mollissima ♀.
„ *spectabilis* ♀.

Der Spiegel. Wir beschreiben den ausgebreitetsten Zustand desselben, wie er bei manchen Schwimmenten z. B. bei unserer männlichen Stock- und Hausente vorkommt. Es beginnt der Spiegel hinter dem Vorderspiegel meist mit einem weissen (oder braunen *Anas acuta* ♀) oder rostgelben oder rostrothen *A. acuta* ♂) Streifen, welcher aus den untersten Deckfedern gebildet und gewöhnlich nach hinten durch einen schwarzen Streifen begrenzt ist. Darauf folgt das Haupt- oder Mittelfeld des Spiegels, bei der Stock- und Hausente braun, sonst zuweilen grün u. s. w. Dieses breite Mittelfeld ist nach hinten wieder durch einen schwarzen und dieser durch einen weissen Streifen abgegrenzt. Der letztere ist der besonders am Dunenkleid der Steissfüsse und z. B. bei Lummen und Alken im ausgewachsenen Zustand als erster Anfang eines Spiegels auftretende Spiegelstreif. Dies ist die vollständigste Ausbildung des Spiegels, welcher sehr verschiedenen Abänderungen und Vereinfachungen bis herab zum einfachen oben weissen Streifen mit darauffolgenden grellfarbigem Hauptfeld gegenüberstehen. — Von Farben tritt im Hauptfeld ausser Blau und Grün zuweilen auch Weiss auf. Auch der obere weisse Streif kann fehlen und statt dessen auf den Vorderspiegel Schwarz folgen wie bei *A. strepera* ♂ oder es fehlt umgekehrt das vordere Schwarz. Die hinteren Umgrenzungen des Hauptfeldes können beide oder es kann die schwarze oder die weisse (Spiegelstreif) fehlen. Bei der weiblichen Pfeif-Ente *Anas penelope* ist statt des Spiegels nur etwas Weiss mit Grau vorhanden (Naumann Taf. 305). Eine besondere Ausbildung liegt darin, dass das Hauptfeld in zwei verschiedenfarbige Abtheilungen, eine obere und eine untere gebracht

sein kann. Es ist dies besonders häufig dann der Fall, wenn das Hauptfeld weiss ist, indem dann sein unterer Theil schwarz wird (z. B. *A. strepera*). Bei der Brand-Ente ist dagegen der kleinere obere Theil rostroth, der grössere untere grün. So bei den Schwimmenten.

Die wichtigsten Farbenzusammensetzungen des Spiegels unserer Enten überhaupt aber sind die folgenden.

Spiegel:

weissschwarzblauschwarzweiss *Anas boschas* ♂ ♀
weissgrünweiss *Anas clypeata* ♂ ♀
zimmetbraungrünschwarzweiss *Anas acuta* ♂
zimmetbraungrünweiss *Anas crecca* ♂ ♀
weissgraubraunschwarzweiss *Anas acuta* ♀, *Anas penelope* ♀
schwarz(grau)weissschwarz(braun)weiss *Somateria mollissima* ♀, *Somateria spectabilis* ♀
weissschwarzweiss *Anas querquedula* ♂ ♀, *Fuligula nyroca* ♂ ♀, *Somateria dispar* ♀, *Fuligula cristata* ♀ Jugendkleid
schwarzweiss *Anas strepera* ♂ ♀, *Somateria dispar* ♂
grauweiss *Fuligula ferina* ♂ ♀
schwarzgrünschwarz *Anas penelope* ♂
weissschwarz *Fuligula cristata* ♂ ♀, *Fuligula marila* ♂ ♀
weiss *Fuligula rufina* ♂ ♀, *Clangula vulgaris* ♀, *C. islandica* ♂ ♀, *Oedemia fusca* ♂ ♀.

Ohne Spiegel.

Oedemia nigra ♂ ♀, *Oedemia perspicillata* ♂ ♀, *Clangula histrionica* ♂ ♀, *Erismatura mersa* ♂ ♀, *Harelda glacialis* ♂ ♀, *Somateria mollissima*, ♂ *Somateria spectabilis* ♂.

Es ergiebt sich aus dieser Zusammenstellung, dass der Spiegel bei den Tauchenten viel einfacher ist als bei den Schwimm- bezw. Streifenenten. Und zwar besteht er bei jenen gewöhnlich nur aus Weiss, einem nach hinten darauffolgenden dunkeln Streifen, welcher zuweilen nach unten abermals weiss gesäumt ist (Spiegelstreif). Das breite weisse obere Feld täuscht wegen seiner Breite das Hauptfeld vor, das Hauptfeld fehlt aber.

Auf jenes breite Weiss folgt unmittelbar die bei den Schwimmenten vorhandene Hinterbegrenzung: Schwarz oder Braun aber verbreitert. So sind die Verhältnisse bei *Fuligula nyroca, cristata, marila* u. a. Dabei kann das falsche Hauptfeld, wie wir den verbreiterten oberen weissen Streifen nennen können, im oberen kleineren Theile anders als weiss gefärbt sein: bei *Ful. marila* wenigstens ist es grün (Naumann Taf. 311).

Bei *Oedemia fusca* ist der Spiegel am einfachsten, ein breites weisses Feld, welches hier aber aus dem Spiegelstreif hervorgegangen ist. Bei *Fuligula rufina* ist das ganze Armschwingengebiet weiss, ebenso bei *Clangula vulgaris* und *islandica*, hier aber abgesehen vom Prachtkleid von *Clangula vulgaris* noch eine schwarze Begrenzung hinter dem Vorderspiegel. Diese tritt auch bei *Somateria mollissima* ♀ auf, worauf wie auch bei *S. spectabilis* ♀ der Spiegel folgt: schmale obere weisse Binde, breites braunes oder schwärzliches Mittelfeld, der Spiegelstreif, ebenso bei *Somateria dispar* ♀. Diese Verhältnisse schliessen sich am meisten an die der Schwimmenten an.

In Beziehung auf den Spiegelstreifen ist noch zu bemerken, dass derselbe im weiblichen Jugendkleid vorhanden ist, im weiblichen und männlichen fertigen Kleid aber geschwunden. Dies beweist wiederum, dass sein Vorhandensein einen ursprünglichen Zustand darstellt, dass also die Tauchenten *Ful. nyroca, marila, cristata*, bei welchen er im Alter geschwunden ist, gegenüber den Schwimmenten einen vorgeschrittenen Zustand darstellen. Dagegen haben *Clangula vulgaris, islandica* sowie *Oed. fusca* eine ganz andere Entwicklung genommen, indem hier das Weiss des Spiegelstreifens verbreitert und zum eigentlichen Spiegel geworden ist. Dass dem so ist, dafür spricht die Thatsache des Vorhandenseins einer schwarzen Begrenzung vor diesem Weiss. Eine dritte Gruppe mit besonderer Ausbildung des Spiegels bilden dann die Schwimmenten: bei ihnen ist immer, ausser bei *Anas penelope* ♂ hinten ein Spiegelstreif vorhanden, ausserdem ein weisser oder brauner oder rothgelber vorderer Begrenzungsstreif (ausser bei *Anas penelope* und *strepera*), häufig noch zwei schwarze innere Grenzstreifen und dann vor allem das breite, meist glänzend gefärbte Hauptfeld.

Die glänzende Ausbildung des Spiegels bei den Schwimmenten bezw. Streifenenten muss um so mehr auffallen, als ihr Kleid im Uebrigen in der Zeichnung und Färbung auf viel ursprünglicherer Stufe steht, als das der

Tauchenten mit weissglänzend ausgebildetem Spiegel. Diese tiefere Stellung der Streifenenten ist, wie wir gesehen haben, ausgesprochen: erstens in dem vielfachen Vorkommen von Längsstreifen am Kopf, zweitens in der braunen Fleckung oder beginnenden Querstreifung des Rumpfes, besonders der Brust, drittens in dem Bestehenbleiben des Vorderspiegels, welches von den Tauchenten nur bei *Clangula vulgaris* und *islandica* zu verzeichnen ist. Abgesehen von der glänzenden Ausbildung des Spiegels haben aber die Schwimmenten noch eine vorgeschrittene Entwicklung gewonnen durch die als Rieselung bezeichnete, gleichfalls einen Schmuck bildende, im Prachtkleid auftretende feine, vielfach wellige Querstreifung. Bei beiden, bei Tauchenten und Schwimmenten, können besonders im Prachtkleid nicht nur glänzende Farben und Zeichnungen am Kopf, sondern auch auffallend schön gestaltete und gefärbte Schmuckfedern am Rücken und Schwanz auftreten.

Der Stammbaum der Säger und Enten und Eintheilung der letzteren.

Nach Vorstehendem kommen wir zu folgenden Schlüssen über die Verwandtschaft der Säger und Enten und der einzelnen Gattungen derselben.

Die Säger stehen in Beziehungen zu Lummen und zwar zur Grylltaste *Cepphus grylle*: dafür spricht die Ursprünglichkeit des Vorderspiegels bei dem kleinen Säger und Reste der Kopfzeichnung. Allein die Zeichnung von *Merganetta armata* ist an Kopf und Hals eine so ursprüngliche, ferner ist das Dunenkleid der Säger soviel ursprünglicher als das der Lummen, dass von einer Abstammung der Säger von Lummen nicht gesprochen werden kann, vielmehr muss ihre Wurzel tiefer liegen, nämlich zwischen Lummen und Steissfüssen.

Die Säger selbst aber sind nicht gleichwerthig: *Mergus albellus* verdiente gegenüber *M. serrator* und *merganser* ebenso eine besondere Gattung zu bilden, wie *Merganetta*.

Den Sägern am nächsten steht die *Clangula*-Gruppe insbesondere durch die Beschaffenheit ihres Vorderspiegels und durch das Weiss auf dem

Rücken. Aber die Schellenten stammen nicht etwa von den Sägern unmittelbar ab, sondern beide haben nur gemeinsame Wurzel. Als wichtig für die Beziehungen der Schellenten erscheint die Fleckenzeichnung am Kopf. — *Cl. histrionica* ♀ ist weiss zwischen Auge und Oberschnabel und wiederum zwischen Auge und Unterschnabel, was vielleicht auf Verwandtschaft mit *Cepphus grylle* im männlichen Uebergangskleid, bezw. im weiblichen Jugendkleid (vergl. die Abbildungen bei Naumann) schliessen lässt, wenn es keine homoeogenetische Erscheinung ist. Die weissen Flecken werden bei den Männchen der Schellenten zu dem einzigen grossen Fleck hinter dem Schnabel. Das Weibchen und das Männchen von *histrionica* hat nun aber auch den weissen Fleck an den Seiten des Hinterkopfes, welcher auf nahe Beziehungen zu *Fuligula marila* und zu *Oedemia* hinweist. Den übrigen *Fuligula* fehlt der weisse Fleck am Hinterkopf. Sie bekunden aber ihre Zusammengehörigkeit und die Zusammengehörigkeit mit *Oedemia* durch die weisse Schnabelumgrenzung, bezw. Blässe im weiblichen und Jugendkleid. Leider kennen wir die meisten Dunenkleider von *Fuligula* nicht. In dem von *Fuligula cristata* ist schon eine vollkommene Blässe ausgesprochen, dem von *F. marila* und *ferina* fehlt sie. Auch im Dunenkleid von *Clangula vulgaris* ist keine Blässe vorhanden, dagegen eine Kappe.

Die Blässentengruppe (*Fuligula* und *Oedemia*), — die weisse Färbung vor dem Auge bei *Oedemia fusca* und *perspicillata* ♀ ♀ zusammen mit der weissen Schnabelumgrenzung entspricht offenbar der Blässe der *Fuligula*, kann also nicht von den *Clangula* abstammen, wie auch die ganz andere Beschaffenheit des Spiegels bei den *Clangula* gegenüber den *Fuligula* beweist. Zu der Blässentengruppe gehören auch noch *Anas tadorna* und *rutila*, Brandente und Rostente, welche als Gattung *Vulpanser* von *Anas* abgetrennt werden müssen. Das Dunenkleid von *Vulpanser* hat eine vollkommene Blässe, welche in die ganz weisse Wange übergeht, sodann eine dunkle bis zu den Augen reichende Kappe, ist aber in Halsrücken- und Rückenzeichnung noch sehr ursprünglich. Alle Blässenten: *Fuligula*, *Oedemia* und *Vulpanser* haben gemeinsame Wurzel und haben zuletzt mit den Schellenten wieder gemeinsamen Ursprung. Der weisse Fleck an der Seite des Hinterkopfes bei *Fuligula marila* ist noch ein Beweis für den näheren Zusammenhang von *Fuligula* und *Oedemia*.

Gemeinsamen Ursprung mit den Schellenten, Blässenten und den Sägern haben nun auch die Streifenenten, welche nur eine ganz besondere Entwicklung nahmen. Hierher gehört erstens die Gattung *Anas* im engerem Sinne, die eigentlichen Enten, 2. *Somateria* die Eiderenten, 3. *Harelda* und *Erismatura*, welche wir Braunfleckenenten nannten, wegen des braunen Flecks an den Seiten des Hinterkopfes im Gegensatz zu den Weissfleckenten *Oedemia*, *Fuligula marila* und *Clangula histrionica*. Dieser braune Fleck kommt auch bei *Somateria spectabilis* und *mollissima* ♂ im Jugendkleid und schwächer bei *mollissima* ♀ vor, bei *mollissima* ♂ im Uebergangskleid wird er schwarz, bei *mollissima* und *spectabilis* ♂ ♂ im Prachtkleid wird er grün, bei *dispar* ♂ im Prachtkleid scheint er nach Naumann's Abbildung aus einem grauen Schattenrest zu bestehen. Andeutungen dieses Flecks finden sich auch bei *Anas*, derselbe geht, wie schon vorher bemerkt, aus dem Oberkieferstreifen hervor, vergl. *Erismatura*.

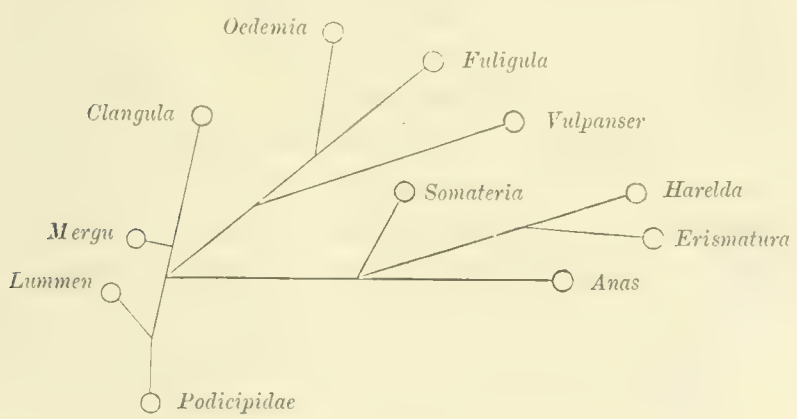
Wir kommen also zu folgenden Gruppen von Entenartigen:

I. Sägeschnäbler oder Säger.

II. Blätterschnäbler.

1. Schellenten: Gattung *Clangula*.
2. Blässenten: Gattung *Oedemia*, *Fuligula* und *Vulpanser*.
3. Streifen- und Braunfleckenten:
   a. Streifenenten: Gattung *Anas*.
   b. Eiderenten: Gattung *Somateria*.
   c. Braunfleckenenten: Gattung *Harelda* und *Erismatura*.

Der Stammbaum stellt in sich folgender Weise dar.



Fam. *Anseridae*, Gänse.

Schnabel an der Wurzel höher als breit. Hinterzehe ohne Hautlappen. Meist grösser als die Enten. Hierher Gattung *Anser*.

Zeichnung und Färbung sehr vorgeschritten. Letztere zuweilen noch braun, wenigstens unten, meist aber grau. Querstreifung wiegt vor; sie ist überall oben vorhanden, häufig aber auch unten und zwar hat sie sich, ebenso wie die Graufärbung, meist schon auf die Weibchen übertragen, so dass beide Geschlechter viel mehr gleich gefärbt und gezeichnet sind als bei den Enten. In der Regel fehlen glänzende Spiegel, der weisse Spiegelstreif ist da und dort deutlich, und zuweilen auch der vordere Begrenzungsstreif des Spiegels. Auch ein grauer Vorderspiegel ist oft vorhanden. Die weisse Umgrenzung der Schnabelwurzel bezw. die Blässe, welche von einigen *Fuligula* und *Vulpanser tadorna* bekannt ist, ferner der Augenstreif kommen gleichfalls vor.

Wenn Kopf und Brust bei den Männchen im Prachtkleid durch glänzende Farbe ausgezeichnet sind, hat sie sich gewöhnlich schon auf die Weibchen vererbt. Diese Färbung und die Zeichnung von Brust und Seiten entsprechen wiederum denen gewisser Enten.

Die feine wellige Querstreifung (Rieselung) vieler Enten tritt z. B. bei *Anser aegytiacus*, aber an beiden Geschlechtern auf.

Die Flügelspitzen (zu den Handschwingen gehörig) sind meist schwarz und diese Färbung erhält sich auch wenn Einfarbigkeit (weisse) aufgetreten ist: *Anser hyperboreus*.

Wir unterscheiden unter unseren Gänsen: 1. Die Entengänse (ägyptische Gans), 2. die Graugänse, 3. die Schneegans, 4. die Ringelgänse.

I. Die **Aegyptische Gans** (*Anser* s. *Chenalopex aegyptiacus*) ist dadurch sehr vorgeschritten, dass sie an Brust, Seiten und Rücken gerieselt, dass ihr Spiegel prachtvoll weiss, grün und blau gefärbt ist, dass sie überhaupt sehr vorgeschrittene Farben hat, besonders Braunroth, Violett, dass ihr Hals (vorzüglich beim Männchen) von der Brust durch solche Färbung scharf abgesetzt ist, dass an der Brust grössere braunrothe Fleckung auftritt, endlich dadurch, dass diese und auch die meisten anderen Eigenschaften der Zeichnung und Färbung des Männchens auch schon auf das

Weibchen übergegangen sind. Durch den farbigen Spiegel besonders ist die ägyptische Gans entenähnlich.

Sie hat im männlichen und weiblichen Kleide folgende Eigenschaften, welche als Erbstücke gewisser Enten erscheinen: 1. Die weisse Umgrenzung des Schnabels (*Fuligula*-Arten und *Vulpanser tadorna*), 2. der Augenstreif ist zu einem grossen das Auge einschliessenden Fleck vergrössert (*Mergus albellus* ♂, *Somateria mollissima* ♂, *Anas crecca* ♂ im Prachtkleid), 3. dunkelfarbige Abgrenzung des Halses von der Brust (Halskragen), ausgebildeter beim Männchen, 4. ausgesprochener Vorderspiegel (weiss), 5. hinten schwarze Umgrenzungslinie des Vorderspiegels, 6. weisse Umgrenzung des Spiegels, 7. einen grünen Spiegel.

Die wichtigsten dieser Eigenschaften weisen deutlich auf Verwandtschaft mit *Fuligula* und *Vulpanser* hin.

II. Die **Graugänse** sind einzutheilen in solche ohne weisse Umgrenzung des Schnabels (*Anser cinereus*) und in solche mit weisser Umgrenzung (*Anser segetum* und *albifrons*). Bei der letzteren, der Blässgans, ist die weisse Schnabelumgrenzung so verbreitert, dass sie zu einer fast bis zum Auge reichenden Blässe geworden ist.

Die Graugänse haben als Zeichen vorgeschrittener Entwicklung insbesondere die Querstreifung des ganzen Körpers (mit Ausnahme der Steiss- und hinteren Bauchgegend, welche einfarbig weiss ist), bei *F. A. cinereus* sind sogar Hals und Kopf fein quergestreift, was sonst nirgends bei Schwimmvögeln ausser bei *Erismatura* von uns beobachtet worden ist. Nur an den Seiten des Bauches und an der Brust geht die Querstreifung noch mehr oder weniger in Querfleckung über. Sehr vorgeschritten ist bei *A. albifrons* das Auftreten schwarzer Fleckung am Bauch (ganz schwarz am Bauch werden einige Enten im Prachtkleid [*Fuligula rufina, Callichen, Somateria*]). Als eine sehr vorgeschrittene Eigenschaft muss wohl auch das vollkommene Schwinden des Spiegels und des Spiegelstreifs angesehen werden, wie es bei der Graugans (*Anser cinereus*) erfolgt ist, während bei den anderen Arten noch Reste davon erhalten sind: vergl. später; bei *A. cinereus* hat die Graufärbung, und zwar die eine Querstreifung darstellende, die Herrschaft über alle anderen

Eigenschaften der Zeichnung und Färbung erlangt, Eigenschaften, welche als Schönheiten bei den Vorfahren erschienen, sind vor ihr geschwunden. Denn Vorfahren der Gänse sind abgesehen von Enten andere noch niederer stehende Schwimmvögel, welche jedenfalls den ausgesprochenen Spiegelstreif besassen. Das Schwinden des Spiegels ist auch bei manchen hochentwickelten Enten bereits erfolgt und es wurde früher erwähnt, dass sich z. B. bei *Somateria mollissima* Reste von Spiegel und Spiegelstreif im Jugendkleid noch finden, während sie dem erwachsenen Weibchen und Männchen fehlen.

Als Eigenschaften, welche auf Beziehung der Graugänse zu Enten hinweisen, sind zu erwähnen:

1. Die weisse Umgrenzung des Schnabels bei *A. segetum* und die Blässe bei *A. albifrons*, dazu ist aber als hervorragend wichtig zu bemerken, dass diese Eigenschaft in der Jugend nicht vorhanden ist und erst im ausgebildeten Kleid bei Männchen und Weibchen auftritt, entsprechend der Thatsache, dass bei *Clangula islandica* und *vulgaris* erst im männlichen Prachtkleid ein weisser Fleck über den Seiten der Schnabelwurzel erscheint, während jene Umgrenzung bei anderen Enten wie bei *Fuligula nyroca, cristata, marila* auch bei *Oedemia nigra* und *perspicillata* eine jugendliche, bezw. weibliche Eigenschaft ist, ja schon im Dunenkleid auftritt (*Fuligula cristata* Naumann Taf. 310), und im männlichen Prachtkleid schwindet.

Die weisse Schnabelumgrenzung der *Fuligula*-Arten, der *Vulpanser tadorna* und der Gänse bezw. die Blässe hat ihren stammesgeschichtlichen Ursprung in der weissen Schnabelumgrenzung, welche schon das Dunenkleid z. B. der Reiherente und der Brandente trägt und welche auch bei den jener verwandten *Fuligula nyroca*, *marila* u. s. w. im jugendlichen bezw. weiblichen Kleide vorhanden ist, um im männlichen Kleid oder wenigstens im männlichen Prachtkleid zu schwinden: sie ist hier nicht auf das Prachtkleid, das vorgeschrittenste Kleid, von den entsprechend gezeichneten Enten gemeinsamen Stammformen aus übergegangen, sondern sie ist hier im weiblichen und im Jugendkleid schon geschwunden.

Es ist dies also wieder ein Beispiel dafür, dass im vorgeschrittensten Kleide alte Stammeseigenschaften noch vorhanden sein, bezw. erst auftreten können, welche im weiblichen und Jugendkleid geschwunden sind (Arrenepistase). Hierher gehört auch u. a. das schon früher erwähnte Auftreten

eines schwarzen Augenstreifs oder eines Stücks desselben bei männlichen Eiderenten im Prachtkleid, während er bei Weibchen fehlt (*Somateria spectabilis*).

2. Eine weitere Eigenschaft der Graugänse, welche auf Beziehungen zu den Enten hinweist, ist das Vorhandensein des Vorderspiegels bei den meisten derselben, nur bei der Saatgans ist er schon im Jugendkleid sehr zurückgetreten und im Alter ist davon nichts zu sehen. Bei der Graugans ist der Vorderspiegel in bläulichgrauer Färbung wie bei *albifrons* vorhanden, dagegen ist hier, wie schon früher bemerkt, der Spiegel gänzlich geschwunden.

Ueber die Reste des Spiegels, welche bei den Graugänsen vorhanden sind, sei hier noch folgendes bemerkt: der Spiegelstreif ist bei allen vollständig verschwunden, die hintersten Flügeldeckfedern sind ungemein lang, ihr hinteres weisses Ende bildet bei *segetum* und *albifrons*, besonders bei letzterer, einen ausgesprochenen weissen Streifen, den Vorderspiegelstreifen, welcher nur bei *cinereus* undeutlich geworden ist. Nach hinten von diesen liegt bei *segetum* und *albifrons* noch ein schwarzes Hauptspiegelfeld durch die Armschwingen hergestellt, auch dieses fehlt bei *cinereus*.

III. Die Schneegans (*Anser hyperboreus*). Sie ist im fertigen Kleide weiss mit Ausnahme der Handschwingen, welche grau, gegen das Ende schwarz sind, wie bei anderen Gänsen. Gestalt des Körpers und Schnabelform sind die der Graugänse. Beim Männchen tritt ein Höcker an der Schnabelwurzel auf, wie bei der männlichen Brandente, den Männchen der *Oedemia*-Arten und ferner beim Höckerschwan in beiden Geschlechtern. Nach Naumanns Beschreibung und Abbildung hat das Thier im Jugendkleid noch Reste vom Augenstreif und von einem dunkeln Fleck an der Schläfe, wie er bei manchen Enten und z. B. auch bei der Rothhalsgans vorkommt, ferner etwas dunkle Färbung oben auf dem Kopf und Hals; im Uebrigen hat das Kleid nach dieser Abbildung viel Grau und Bläulichgrau an Rücken und Seiten (vergl. Taf. 284). Audubon dagegen giebt (Tafel 381) eine Abbildung, welche mit der von Naumann gar nicht übereinstimmt: nach ihr wären Rücken und Brust fast schwarz, während die Brust bei Naumann umgekehrt ganz weiss ist. Dass diese Abbildung nicht richtig sein kann, geht schon aus dem Text hervor, in welchem das, was auf der Abbildung

schwarz gemalt ist, als Dunkelbläulich bezeichnet ist. Ausserdem giebt Audubon an, dass das Jugendkleid sehr ähnlich sei dem Kleide von *albifrons*, so dass Wilson eine Blässgans und eine junge Schneegans für dieselbe Art gehalten habe. Die Abbildung Audubon's von der jungen Schneegans ist also vollkommen falsch — vielmehr sie bezieht sich auf eine andere Gans; in der von Herzog Paul von Württemberg stammenden, jetzt in Tübingen befindlichen Sammlung ist ein Stück vorhanden, bezeichnet als *Anser argentatus* Herzog v. Württemberg aus Nordamerika, welches mit der Audubon'schen Abbildung übereinstimmt.

Aus derselben Sammlung besitzen wir nun auch ein Jugendkleid von *Anser hyperboreus*: dasselbe ist dem einer jungen Graugans ähnlich, viel heller; Hals, Brust und Vorderrücken grau, die mittleren Flügeldeckfedern haben gelbbräunlichen Anflug auf graubläulicher Unterlage. An Kopf und Brust erscheint dieser Anflug gefleckt. Die äusseren und inneren Flügeldeckfedern am Rücken sind bläulichgrau meist weiss gerandet, einige mittlere ganz weiss. Hinten sind die Flügel mehr und mehr dunkelbläulichgrau, weissgerandet, die Handschwingen schwarz. Die Unterseite weiss, vorn bläulich gefleckt, nach hinten an den unteren Seiten bräunlich quergestreift. Am Kopf ist bei unserem Stück keine Spur besonderer Zeichnung zu erkennen.

IV. Ringelgänse. Die bei uns vorkommenden Ringelgänse sind *Anser torquatus* die Ringelgans, *A. leucopsis* die Weisswangengans und *A. ruficollis* die Rothhalsgans. Die zwei ersteren stehen sich näher: sie zeichnen sich aus durch schwarzen Hals und Brust, bei *torquatus* ist auch der Kopf schwarz, aber vorn und an den Seiten beim Männchen ein weisses Halsband vorhanden, wie bei manchem *Fuligula* und *Anas boschas* und andere Streifenenten-Arten. *A. leucopsis* hat besonders vorn noch den Augenstreif. Die dunkle Brust erinnert am meisten an *Fuligula cristata, rufina* und *ferina* aber auch wieder *Anas boschas* ♂ im Prachtkleide. Die rostrothe Brust von *ruficollis* ist nach hinten von dem bei Enten z. B. *Clangula histrionica* erwähnten weissen Band umgeben, die Seiten des Kopfes sind durch Verbreiterung der bei Enten beschriebenen weissen Bogenstreifen ebenfalls grösstentheils weiss, aber an der Schläfe findet sich der dunkle Fleck, wie er bei *Harelda*

glacialis vorhanden ist, die Kehle ist wie dort beim alten Weibchen bis gegen die Augen hin schwarz, der Oberkopf und Hals wie dort bei Weibchen und zum Theil den Jungen schwarz (vergl. Naumann Taf. 319). So weist Alles auf Beziehungen auch der Ringelgänse zu *Fuligula* und *Vulpanser* hin, wie dies schon für die Graugänse festgestellt wurde. Die Rumpfzeichnung der Ringelgänse ist sehr vorgeschritten und grau, theilweise schwarz, bei der Rothhalsgans fast ganz schwarz. Querstreifung wiegt vor, die Rothhalsgans ist fast einfarbig. Der Vorderspiegel ist nicht mehr ausgesprochen bei Weisswangengans und Ringelgans, dagegen durch hellere Färbung kenntlich bei der sonst so vorgeschrittenen Rothhalsgans. Die hintersten Flügeldeckfedern sind wie bei den Graugänsen sehr verlängert, bei *leucopsis* und *ruficollis* ist ein weisser Vorderspiegelstreif vorhanden, bei *torquatus* nicht. Vom Spiegel ist nirgends mehr etwas zu sehen. Die Rothhalsgans ist noch besonders vorgeschritten durch schwarze Färbung und Querstreifung des Bauches.

Dunenkleid der Gänse.

Bei *Anser cinereus* ist das Dunenkleid nach Naumann oben grünlich braungrau, Stirn, Seiten des Kopfes, Hinterhals, Kopf- und Bauchseiten heller, Augengegend, Gurgel, Rumpf unten weissgelb.

Ein ähnliches Dunenkleid trifft man bei der von der Graugans abstammenden Hausgans, zuweilen ist dieses aber auf der Oberseite schwärzlich, insbesondere ist auch eine schwarze Kappe auf dem Kopf vorhanden. Deutlich ist die schwarze Färbung auf dem Rücken zuweilen durch helle Flecken unterbrochen, welche denen der Enten entsprechen, durch unregelmässige solche Flecken unterbrochen, in noch anderen Fällen ist das Kleid ganz einfarbig, sogar weiss, was als der vorgeschrittenste Zustand bezeichnet werden muss. Alle diese Abänderungen des Dunenkleides kommen auch bei unserer Hausente vor.

Leider ist über das Dunenkleid der übrigen Gänse kaum etwas Sicheres oder für uns Brauchbares bekannt. Auffallend sind aber die Angaben von Naumann über das Dunenkleid von *Anser aegyptiacus*. Er sagt: „Das Dunenkleid ist sehr hübsch, von oben mit grauweissen und dunkelbraunen Längsstreifen abwechselnd gezeichnet, am Unterrumpfe weiss, also

von denen anderer Gänsearten sehr verschieden.“ Dennoch wäre bei dieser im ausgebildeten Kleide so ausserordentlich vorgeschrittenen Gans ein sehr ursprüngliches Dunenkleid erhalten geblieben, indem statt der bei den meisten Entenartigen vorhandenen Fleckung noch Längsstreifung vorhanden wäre, die sonst nur bei einigen Enten noch angedeutet vorkommt. Diese Angabe über das Dunenkleid der egyptischen Gans ist aber vollkommen unrichtig und muss Naumann einen ganz anderen Vogel vor sich gehabt haben. Wir urtheilen nach zwei Stücken, welches uns durch die Güte des Herrn Geh.-Rath Moebius und des Herrn Prof. Lampert aus der Berliner und aus der Stuttgarter Sammlung vorliegen: beide schliessen sich aufs engste an das Dunenkleid der Brandente an, nur ist der Rückenstreif noch breiter, so dass man nicht mehr von einem eigentlichen Streifen reden kann, sondern nur von einem braunen Rücken, in welchem die weissen Fleckenpaare eingesetzt sind wie bei den Enten, ebenso wie im Dunenkleid der Brandenten findet sich an beiden Stücken eine ausgesprochene Blässe. Das Berliner Stück hat auch noch deutliche Reste eines Augenstreifs, welche dem Stuttgarter fehlen. Somit schliesst sich die egyptische Gans auch im Dunenkleid an die Brandente und an *Fuligula cristata* an.

Fam. *Cygnidae* Schwäne.

Schnabel an der Wurzel höher als breit, Hals sehr lang, Lauf, im Gegensatz zu den vorigen, kürzer als die Mittelzehe. Gattung *Cygnus* Gefieder meist einfarbig weiss oder schwarz, in der Jugend aber noch grau, gestreift und gefleckt wie bei Gänsen. Nach den Abbildungen von Naumann mit Spur von Augenstreif.

Das Dunenkleid von *Cygnus olor* ist oben hellgrau, im Gesicht und unten trübweiss.

Die Schwäne haben den höchsten Grad der Ausbildung des Kleides darin erreicht, dass sie meist vollkommen einfarbig geworden sind. Ihr mehrfarbiges Jugendkleid aber weist auf Abstammung von Gänsen hin. Der Höckerschwan, *Cygnus olor* hat im ausgebildete Kleide und im Jugendkleide aber nicht im Dunenkleid eine schwarze Schnabelumgrenzung, die sich auf die Wurzel des Schnabels und andererseits bis zum Auge als nackte Hautstelle, wie ein Augenstreif fortsetzt. Man könnte fragen, ob die

schwarze Schnabelumgrenzung, soweit sie nicht dem Schnabel angehört, mit der weissen von Gänsen zusammenhängt. Schwarz ist der ganze innere Theil des Schnabels bei der Saatgans, deren Männchen die weisse Schnabelumgrenzung besitzt, ebenso ist der Schnabel oder die Schnabelwurzel schwarz bei den meisten Enten mit derselben weissen Umgrenzung: vielleicht hat sich dieses Schwarz der Schnabelwurzel beim Höckerschwan über das Weiss verbreitet und mit dem nakten Augenstreif vereinigt oder es geht die schwarze Schnabelumgrenzung vom äusseren Ende des Augenstreifs aus, für letzteres spricht das Verhalten bei der egyptischen Gans, wo sich der befiederte Augenstreif hakenförmig parallel dem Schnabel umbiegt und wo diese Umbiegung noch einen feinen weissen Saum zwischen sich und dem Schnabel übrig lässt. Ferner ist der Augenstreif bis zur Schnabelwurzel stark verbreitert bei *Mergus albellus* im Prachtkleid. Eine vollkommen schwarze Schnabelumgrenzung in Verbindung mit dem Augenstreif kommt aber vor bei *Somateria mollissima* und nahezu in dieser Verbindung bei *S. spectabilis*. Somit erscheint die Ansicht, dass die schwarze Schnabelumgrenzung des Höckerschwans in Verbindung mit dem Augenstreif entstanden sei, offenbar als die am meisten begründete.

Auffallend ist auf den Abbildungen von Naumann im Jugendkleid des Höckerschwans, abgesehen von einer Spur einer dunkleren Färbung auf dem Kopfe eine Andeutung eines dunkleren Fleckes hinter dem Auge an der Schläfe, welcher hinten am Beginn des Halses abgerundet endet, vorn aber verwaschen eingebuchtet anfängt. Eine Spur dieses Flecks ist auch auf der Abbildung des Männchens bei Naumann (Taf. 295) noch zu sehen als eine Zeichnung, welche einen nach hinten geschlossenen und nach vorn gegen das Auge zu offenen Winkel bildet. Der Fleck und die Haube entsprechen derselben Zeichnung der rothhalsigen Gans und der Eisente.

II. Theil.

Entwicklungsgesetze.

Gesetz des ständigen, metamorphischen oder Verwandlungs- und des ständigen phyletischen oder Stammesrückschlag. (Metamorphische und phyletische Palätropie).

In den beschriebenen Verhältnissen der Rückenzeichnung der Enten handelt es sich um Wiederauftreten von Eigenschaften des Dunenkleides, bezw. um weitere Ausdehnung derselben im männlichen Prachtkleid, welche im weiblichen und im Jugendkleid geschwunden waren. Bei der Besprechung der Kopfzeichnung haben wir den anderen Fall berührt, dass solche Zeichnungen auch im Dunenkleid der betreffenden Art oder Gattung fehlen, aber von altem Stamm, von Stammesvorfahren her wiederaufgenommen sein können. Hier haben wir etwas dem Atavismus (Rückschlag) ähnliches, aber doch nicht vollkommen entsprechendes. Denn bei der Erscheinung, wenn man bis dahin als Atavismus bezeichnete, handelt es sich nur um einen bei irgendwelchem Einzelwesen ab und zu auftretenden Rückschlag auf Eigenschaften von Vorfahren, bezw. um Wiederauftreten solcher Eigenschaften. Unser Fall bezieht sich aber auf ein bleibendes für das männliche Prachtkleid und damit für das Geschlecht und die Art kennzeichnendes Wiederauftreten von Eigenschaften der Vorfahren. Noch weniger wird die erste von uns aufgeführte Thatsachen wonach die Männchen im Prachtkleid Eigenschaften des Dunenkleides wiederaufnehmen, rundweg unter den Begriff des Rückschlags im gebräuchlichen Sinne zu bringen sein. Für ihn werden hervorragende Beispiele noch erwähnt werden: wir bezeichnen ihn als ständigen männlichen Verwandlungsrückschlag oder metamorphischen Rückschlag oder metamorphische Palätropie des Männchens, indem sie sich bezieht auf einen Vorgang, welcher in den Bereich der

Metamorphose des Vogelkleides fällt. Den Fall dagegen, in welchem beim Männchen Eigenschaften alten Stammes wieder aufgenommen werden, kann man als männlichen ständigen Stammesrückschlag oder phyletische Palätropie des Männchens bezeichnen. In beiden Fällen aber handelt es sich um ein Verharren der Männchen auf alten Eigenschaften, um eine Erscheinung, welche in das Gebiet dessen fällt, was wir als Beharrungsgesetz bezeichnet haben[1]) und in diesem Sinne kann man dieselbe männliches Beharren oder Arrenepistase nennen. (Weiteres vergleiche später unter „Beharrungsgesetz".)

Gesetz der verschiedenstufigen Entwicklung, Heterepistase.

Aus den mitgetheilten Thatsachen ergeben sich ferner höchst wichtige Bestätigungen des von mir für die Entstehung der Arten aufgestellten und besonders bei der Artbildung der Schmetterlinge verwertheten Gesetzes der Heterepistase. Einer der Hauptgrundsätze meiner Erklärung der Entstehung der Arten ist der, dass diese auf Genepistase beruhe, d. h. darauf, dass einzelne Formen auf dem von ihnen eingeschlagenen Wege bestimmter Entwicklungsrichtungen, bezw. auf bestimmten Stufen dieser Entwicklungsrichtungen stehen bleiben, während andere weiter fortschreiten.

Die im Vorstehenden für die Enten beschriebenen Thatsachen zeigen nun, dass auch hier an verschiedenen Theilen des Körpers einer und derselben Gruppe von Thieren, bezw. einer und derselben Art ein solches Stehenbleiben oder Fortschreiten stattfinden kann. Und dies in Beziehung auf Eigenschaften, welche an sich ausgezeichnete Beispiele für das Vorhandensein von bestimmten Entwicklungsrichtungen geben, deren erstes Entstehen keineswegs auf Nutzen zurückzuführen ist. Im vorliegenden Falle, bei den Streifenenten, nehmen nicht nur verschiedene Theile des Gesammtkörpers verschiedene Entwicklungsstufen ein, sondern ein und derselbe Theil, ein und dasselbe Organ

[1]) Vergl. Orthogenesis der Schmetterlinge S. 21 ff.

kann in der Ausbildung einzelner Abschnitte, eines Unterorgans zu ganz verschiedenen Stufen gelangt sein. Nehmen wir den Flügel der Schwimmenten, so gilt das soeben Gesagte in auffallendem Maasse für Farbe und Zeichnung eines Unterorgans derselben, der Federn: die Deckfedern behalten mehr oder weniger die ursprünglichen Eigenschaften des Vorderspiegels, der Spiegelstreif bleibt schmal auf dem ursprünglichen, schon bei Lummen und Steissfüssen vorhandenen Zustand stehen, aber der grössere Theil des Spiegels entwickelt sich zu hoher Vollendung und glänzenden Farben. Im Flügel mancher Tauchenten schwindet der Spiegelstreif, der Vorderspiegel aber hat ausgebildetere Färbung angenommen und ist dadurch der Kleidung des Rumpfes ähnlich geworden, der vordere weisse Grenzstreif des Spiegels hat sich zu einem falschen Hauptfeld des Spiegels verbreitert u. s. w. Diese verschiedenstufige Entwicklung (Heterepistase[1]), wie ich die Thatsache genannt habe, dass verschiedene Theile an einen und demselben Organismus auf sehr verschiedenen Stufen von Entwicklungsrichtungen stehen können, fällt gleichfalls unter das Beharrungsgesetz und kann wie an dem angegebenen Orte schon gezeigt wurde, für die Artbildung von der allergrössten Wichtigkeit sein: Durch die Möglichkeit der Vereinigung sehr verschiedener solcher Entwicklungsstufen ergiebt sich die Möglichkeit einer grossen Mannigfaltigkeit der Formgestaltung. Dabei ist besonders hervorzuheben, dass es sich an einem und demselben Körper ebensowohl um die Ausbildung und Zusammenfügung verschiedener Stufen einer und derselben Entwicklungsrichtung wie um die Ausbildung und Zusammenfügung verschiedener Entwicklungsrichtungen handeln kann, endlich dass vorschreitende und Rückbildung darstellende Entwicklungsrichtungen sich vereinigen können.

Dass eine solche auf greifbar physiologischer Grundlage, auf Gebrauch und Nichtgebrauch beruhende Vereinigung verschieden ausgebildeter oder im Schwinden begriffener Eigenschaften an einem

[1]) Artbildung bei den Schmetterlingen II, S. 9.

Organismus für die Vielgestaltigkeit der Lebewelt von grösster Bedeutung ist braucht nicht besonders ausgeführt zu werden. Hier ist nur oft besonders deutlich, dass dabei der Correlation eine gewisse Rolle zukommt, welche dieselbe wohl unzweifelhaft auch in jenem auf Farbe und Zeichnung bezüglichen Fällen spielt, in denen die physiologischen Ursachen der Entwicklungsrichtung nicht auf der Hand liegen und welche wir deshalb als aus inneren oder constitutionellen Ursachen erfolgend bezeichnen.

Zur Darstellung weiterer Entwicklungsgesetze sollen die Kleider unserer Säger des *Mergus albellus*, *serrator* und *merganser* den Ausgangspunkt bilden und sollen dieselben hier nachträglich noch ausführlich behandelt werden, weil sie für die Umbildung der Zeichnung und für deren Gesetzmässigkeit sehr hübsche Beispiele abgeben. Die drei Formen stellen in der genannten Reihenfolge in Beziehung auf wichtige Eigenschaften, Stufen zu höherer Entwicklung dar. Der kleine Säger *M. albellus* ist die niederste Form, dann folgt in wesentlichen Eigenschaften der mittlere *M. serrator*, dann der grosse *M. merganser*. Alle drei haben in Färbung und Zeichnung nahe Beziehungen zu den Enten, der kleine Säger aber erscheint als Urform von Tauchenten und schliesst sich auf der anderen Seite an Lummen, bezw. an die Gryllteiste an.

Die Beziehungen zwischen Lummen und Sägern ergeben sich durch einfache Vergleichung der Abbildungen der Gryllteiste (Naumann Taf. 330, Fig. 2 und 3) und des kleinen Sägers (ebenda Taf. 324, Fig. 2 und 3), der ersteren im weiblichen Jugendkleid und im Uebergangskleid, der letzteren im weiblichen Kleid und im männlichen Sommerkleid. Die Entstehung der Kopfzeichnung des kleinen Sägers in den genannten Kleidern ist vorbereitet in den beiden Kleidern der Gryllteiste: sie hat im Jugendkleid noch einen vorderen Augenstreif, wohl verschmolzen mit dem Oberkieferstreif und eine Haube, im Uebergangskleid nimmt das Schwarz am Kopf bis unter die Augen zu, beim kleinen Säger bleibt nur die weisse Seite und Unterseite des Halses und der Kehle erhalten. Der gefleckte weisse Vorderspiegel der Teiste findet sich noch im weiblichen Kleide des kleinen Sägers. Bei der Teiste wiegt noch mehr das ursprünglichere Braun in der Gesammtfärbung vor und die Zeichnung ist gröber gefleckt, beim Säger tritt am Rumpfe mehr die nächsthöhere Stufe der Färbung, die

Graufärbung ein, (dass Oberkopf und Oberhals hier braun sind, erscheint, wie die beiden anderen Säger in denselben Kleidern zeigen, als Schmuckfarbe) die Zeichnung wird an Brust und Seiten fein gefleckt oder quergestreift und am Rücken einfarbig, während sie am Vorderrücken der jungen Gryllteiste noch gefleckt ist.

Die Dunenkleider der Säger. Beispiele für Beharrung (Epistase) und unabhängige Entwicklungsgleichheit (Homoegenesis). Kaleidoskopische Umbidung u. a.

In Fig. 18, 19, 20 haben wir die Dunenkleider von *Mergus albellus* und *serrator* abgebildet, das von *merganser* konnten wir leider nicht erhalten. Die beiden ersteren aber zeigen ein merkwürdiges Verhältniss darin, dass das Dunenkleid des mittleren Sägers viel weniger weit vorgeschritten ist, als das des kleinen — während die fertigen Kleider von *serrator* in wichtigen Theilen fortgeschrittener sind, als die von *albellus*.

Beim *M. serrator* ist im Dunenkleid noch ein ausgesprochener Augenstreif und ein Oberkieferstreif und eine von ersteren gesonderte Haube auf dem Kopf vorhanden. Bei *albellus* ist der hintere Theil des Oberkieferstreifs geschwunden, aber der vordere, der Augenstreif und die Haube sind zu einer grossen schwarzen Kappe verschmolzen. Auch die Rückenzeichnung ist beim kleinen Säger weiter vorgeschritten: es fehlt ihm der weisse Fleck am Rücken in der Höhe des Ellenbogengelenks (vergl. Fig. 18).

Wenn wir sagen, dass die fertigen Kleider des mittleren Sägers in wichtigen Dingen höher stehen als die des kleinen, so gründet sich dies darauf, dass beim weiblichen *albellus* ähnlich wie bei der weiblichen Schellente allein noch ein sehr ursprünglicher gefleckter Vorderspiegel vorhanden ist, ferner sind Kopf und Oberhals von *serrator* ♀ bis auf die weisse Kehle schon einfarbig wie bei *merganser* mit Ausnahme eines noch schwach

angedeuteten Augenstreifs.[1]) Dass das Weibchen von *serrator* in der Gesammtfärbung mehr braun ist, mag andererseits eine tiefere Stufe andeuten gegenüber dem grauen Weibchen von *albellus*, kann aber auch auf anderen Ursachen beruhen, jedenfalls beharrt das Dunenkleid von *serrator* auf einer niedereren Stufe als das von *albellus*. Ein weiteres Beispiel für solche Beharrung giebt aber ferner die Brust im Prachtkleid des mittleren Sägers, indem sie gefleckt bleibt, während sie beim kleinen und grossen Säger in diesem Kleide einfarbig geworden, wogegen der grüne Kopf als sehr vorgeschrittene Bildung dem mittleren und grossen Säger im Prachtkleid in gleicher Weise eigen ist. Dass jene gefleckte Brust im Prachtkleid des mittleren Sägers braun, im männlichen Sommerkleid aber grau und ungefleckt[1]) ist, muss im ersten Fall wohl wieder auf Schmuckfärbung zurückgeführt werden, um so mehr als das Braun in das Rostrothe übergeht. Eine ähnliche Braunfärbung der Brust, nur einfarbig, findet sich beim ♂ von *Anas boschas* im Prachtkleide, ebenso wie der grüne Kopf, das weisse Halsband und die graue Rieselung der Rumpfseiten, während der grosse Säger nur den grünen Kopf und hinten ein Stück der Seitenrieselung mit beiden gemein hat. Da der grosse Säger dem mittleren der Abstammung nach sehr nahe, die Hausente aber beiden sehr ferne steht, so ist damit ein hervorragendes Beispiel für das Auftreten gleicher Entwicklungsrichtungen, bezw. ähnlicher Färbung und Zeichnung bei nicht unmittelbar verwandten Formen im ausgebildeten Zustand gegeben: unabhängiger Entwicklungsgleichheit oder Homoegenesis; parallele Entwicklung. Beispiele für diese parallele Entwicklung liessen sich zahlreiche anführen (wir erinnern nur an die grüne oder braune Färbung von Kopf und Oberhals mit scharfer Abgrenzung des letzteren vom übrigen Hals bei manchen anderen Schwimmenten einerseits und bei Tauchenten andererseits (vergl. auch das Folgende).

Das Prachtkleid der Säger. Kaleidoskopische Umbildung. Nichtvererbung des Prachtkleides. Dass der mittlere und grosse Säger einander näher stehen, als dem kleinen, zeigt die

[1]) Fehlt in der Abbildung von Naumann.

[2]) Nach mehreren Stücken der Tübinger Sammlung, bei Naumann ist sie gefleckt abgebildet.

Beschaffenheit nicht nur aller ausgebildeten Kleider, sondern auch die des Schnabels, welcher bei den ersteren beiden viel länger, scharbenartig, beim kleinen Säger mehr entenartig ist. Ganz besonders gehen aber die Prachtkleider beider Gruppen auseinander, so dass sie auf den ersten Blick sich ausnehmen, wie Kleider einander ganz fremder Vögel. Dieser Eindruck liegt insbesondere in der Verschiedenheit der Färbung und Zeichnung des Kopfes und der Brust. Sieht man aber davon ab und betrachtet man allein Rücken- und Flügelfärbung und Zeichnung, so ergiebt sich nächste Verwandtschaft. Auch die Rieselung der Seiten beim kleineren und mittleren Säger und ein Rest davon nach hinten beim grossen entsprechen sich und sind beim kleinen und mittleren übereinstimmend. Der grosse ist am weitesten zur Einfarbigkeit vorgeschritten zugleich mit Ausbildung von Prachtfarbe, insbesondere dadurch dass Unterseite, Brust, Unterhals und die oberen Flügeldeckfedern bei ihm einfarbig, aus Weiss fleischröthlich geworden sind. Nur beim mittleren Säger zeigt sich in der erwähnten Färbung der Brust und auch durch den Ton der Unterseite eine Vermittelung. Der mittlere Säger ist dadurch einseitig in sehr bemerkenswerther Weise vorgeschritten, dass er zu beiden Seiten vor den Flügeln einen Schmuck von weissen, schwarzgerandeten, grösseren Federn hat (der schon erwähnte Anfang einer Brustbinde).

M. albellus im Prachtkleid ist dagegen ausser der grauen Rieselung in der Hauptsache nur weiss und schwarz, insbesondere gehen Kopf, Hals und Unterseite unmittelbar weiss ineinander über. Ein schwarzer Seitenstreifen an der Brust und ein anderer hinter derselben erinnern sehr an das Prachtkleid von *Clangula histrionica*, eine Spur des hinteren findet sich auch bei der sonst eiderentenähnlichen *Somateria dispar* im Prachtkleid in Gestalt eines schwarzen Flecks, ebenso ist der grosse, schwarze Fleck am Auge von *albellus* und der schwarze Streif an der Seite des Hinterkopfes schwächer bei ihr angedeutet, der Augenfleck ebenso bei den Eiderenten im Prachtkleid. Der Hinterkopfseitenstreifen ist augenscheinlich nur der hintere Theil des entsprechenden Fleckes bei *Harelda glacialis* im Prachtkleid. Ein weiteres Beispiel für parallele Entwicklung bietet, hier anschliessend, die Kopfzeichnung im männlichen Prachtkleide von *Anas crecca*, wo Augen- und Hinterkopfseitenstreif des *albellus* zu einer Zeichnung vereinigt sind.

Im Uebrigen zeigt also die Kopfzeichnung des männlichen Prachtkleides von *albellus* wiederum auf das Deutlichste die Verwandtschaft mit *Clangula*. Es ist dies ein Beispiel auch dafür, wie trotz grosser äusserer Verschiedenheit im Prachtkleide doch wieder Spuren vorhanden sein können, welche auf ursprüngliche Verwandtschaft hinweisen, allein es bleibt immerhin eine der merkwürdigsten Thatsachen der Bekleidung der Vögel, dass das Prachtkleid sich so ganz eigenartig gegenüber den übrigen Kleidern in Färbung nnd Zeichnung gestaltet, ferner ganz verschieden auch, wie wir bei den Sägern sehen, bei Vertretern derselben Gattung. Es beruht diese Ausbildung vorzugsweise auf dem Herrschendwerden von Kraft- und Prachtfarben und aller Wahrscheinlichkeit nach ist sie wesentlich durch Korrelation mit der Ausbildung der Geschlechtsreife zu erklären. Warum aber wirkt diese Korrelation bei ganz nahe verwandten Formen so sehr verschieden, dass wir aus der Vergleichung der Prachtkleider verwandter Arten kaum je auf die Verwandtschaft schliessen können, während diese Verwandtschaft in den niederen Kleidern doch so hochgradig ausgesprochen ist? Es kommt hier in hohem Grade offenbar das in Betracht, was ich als kaleidoskopische Umbildung bezeichnet habe: durch irgend eine Ursache verändert sich zugleich eine ganze Reihe von Eigenschaften, welche untereinander im Zusammenhang stehen und so kann plötzlich eine ganz neue Zusammensetzung, eine ganz neue „Art" werden. So wird durch Einwirkung der Wärme aus den Puppen von *Vanessa levana* die ganz anders gezeichnete und gefärbte *prorsa*; ist die Einwirkung der Wärme aber geringer, so entstehen wieder eigenartig gezeichnete *porima* in verschiedenen Abstufungen.[1]) Nach dieser Auffassung erscheint es als sehr fraglich für zahlreiche Prachtkleider, ob dieselben urprünglich allmählich aus den früheren Kleidern hervorgegangen, ob sie nicht vielmehr wie jene *prorsa* plötzlich korrelativ und kaleidoskopisch entstanden seien. Es steht hier noch ein weites Feld der Untersuchung offen, welche durch das Studium zahlreicher Kleider wohl fruchtbar sein wird. Zum Zweck der Lösung der Fragen ist aber immerhin zu berücksichtigen, dass doch in allen Fällen, in welchen ein plötzliche Umbildung jetzt statt hat, dieselbe ursprünglich — auch bei *Vanessa* — eine allmähliche gewesen sein könnte, ebenso wie die

[1]) Vergl. Orthogenesis der Schmetterlinge S. 414 ff.

vollkommene Verwandlung der Insekten ursprünglich aus einer unvollkommenen hervorgegangen sein muss.

Die merkwürdigste unter allen hierhergehörigen Thatsachen ist übrigens die, dass sich die Prachtkleider in der Regel nicht allmählich auf die männlichen Sommerkleider, geschweige denn auf die Kleider der Weibchen und Jungen vererben. Es spricht dies eben dafür, dass sie geschlechtliche Merkzeichen sind, wie der Bart, die Gestaltung des Kehlkopfes u. s. w. beim Manne. Indessen findet eine solche Vererbung doch in vielen Fällen statt: sie ist z. B. erfolgt bei *Anas tadorna* und *rutila* und bei *Anser aegyptiacus* auf das Weibchen, in beiden ersteren Fällen zeigt der Vorderspiegel und bei der ägyptischen Gans auch der Halskragen des Weibchens noch etwas jugendlichere Eigenschaften, die Jugendkleider sind uns hier nicht bekannt, bei *Vulpanser tadorna* aber ist wenigstens der Spiegel des Prachtkleides auf das Jugendkleid vererbt und offenbar handelt es sich um eine solche Vererbung des Spiegels, also um Vererbung von Schmuck aus dem Prachtkleide auf das männliche Sommerkleid und das weibliche Kleid auch bei verschiedenen anderen Schwimmenten, z. B. *Anas boschas*, *querquedula*, *crecca* u. a., während sie z. B. bei *Anas penelope* und *acuta* nur auf das männliche Sommerkleid erfolgt ist.

Man könnte die Frage aufwerfen, ob nicht die Entwicklung dieser Prachtfarben, besonders des Spiegels, umgekehrt von unten nach oben allmählich erfolgt sei. Es widerspricht diese Annahme aber durchaus dem sonst allgemein gültigen Gesetz des männlichen Uebergewichts (der männlichen Präponderanz), nach welchem neue Eigenschaften stets zuerst beim Männchen und zwar beim alten Männchen auftreten um sich dann auf Weibchen und junge Thiere zu vererben. Es widerspricht insbesondere der Thatsache, dass vor Allem solche Schmuck-, bezw. Kraftfarben überall zuerst beim Männchen auftreten.

Es ist nun noch eine Thatsache hervorzuheben, welche vielleicht zur Erklärung der Entstehung der Prachtkleider beitragen kann. Während die Stockente *Anas boschas* ♂ sich zweimal jährlich mausert und von Juli bis October in dem unscheinbaren Sommerkleide zubringt, mausert sich das ♂ der von ihr unmittelbar abstammenden Hausente nur einmal

und lebt ständig im Prachtkleide. Sollte dies nicht auf die stets sich gleichbleibenden günstigen Ernährungsverhältnisse der Hausente gegenüber den ungünstigeren der Stockente zurückzuführen sein, ebenso wie die Thatsache, dass die erstere gleich dem Haushuhn sich längere Zeit paart und Eier legt? — Für letzteres kommt allerdings zugleich das fortwährende Wegnehmen der Eier als ursprüngliche Ursache mit in Betracht, wie das Verhalten der Eiderenten und anderer zeigt. Vielleicht ist aber das Fehlen des Sommerkleides bei der männlichen Hausente dadurch zu erklären, dass ihr dasselbe zum Schutze während der Zeit, in welcher sie nicht fliegen kann, nicht mehr nothwendig ist. Denn dass Sommerkleid ist farbig zu der Zeit, wenn die Schwungfedern des Prachtkleides ausgefallen sind; dann wachsen die Schwungfedern wieder: sie werden eben nur einmal im Jahre gewechselt, während die übrigen Federn zweimal gewechselt werden. Berührt muss zu dieser Frage weiter werden, dass nicht alle Hausenteriche das ursprüngliche Prachtkleid tragen, sondern dass vielfach bei ihnen eine Vereinfachung des Kleides eingetreten ist. Dies scheint der Annahme zu widersprechen, dass günstige Ernährung ein bleibendes Prachtkleid veranlasst habe. Es kommt nun aber bei dem Zurückgehen im gezüchteten Zustand auch das Fehlen der geschlechtlichen Auslese und die Auslese durch die Hand des Menschen in Betracht, welche nach Liebhaberei seltenere neue Kleider bevorzugen wird. Ganz dasselbe gilt für den Haushahn. Was die geschlechtliche Auslese angeht, so wird dieselbe bei der weiblichen Stockente allerdings nach den Verhältnissen wie sie Naumann (a. a. O. Theil 11, S. 613, 14) schildert, unmittelbar weniger in Frage kommen: die Stockente muss sich oft der Zudringlichkeit irgend eines fremden Männchens fügen, welches ihre Ehe durchbricht, aber es wird dabei stets das kräftigste Männchen zum Ziele gelangen, welches voraussichtlich zugleich die kräftigsten und schönsten Farben haben wird.

Die Beharrungsgesetze (epistatische Gesetze).

Die zwei Hauptsätze meiner Entwicklungslehre sind die: 1. dass die Lebewesen sich in wenigen ganz bestimmten Richtungen gesetzmässig umbilden auf Grund von äusseren Einwirkungen, bezw. eigener Bethätigung und inneren (konstitutionellen) Ursachen, d. h. auf Grund der gegebenen Zusammensetzung des Körpers (organisches Wachsen), 2. dass Gattungen und Arten zunächst Gruppen von Einzelwesen sind, welche auf bestimmten Stufen dieser Entwicklungsrichtungen stehen blieben. Dieses Stehenbleiben bezeichnete ich als Genepistase. Es handelt sich dabei um einen Stillstand, um ein Beharren je einer Anzahl von Eigenschaften auf bestimmten Stufen der Ausbildung. Dabei ist allerdings immer die nächst jüngere Gruppe, sei sie nun fortschrittlich oder rückschrittlich (durch Rückbildung umgebildet) die vorgeschrittenere, und am vorgeschrittensten sind die Endglieder der Zweige des Stammbaumes, welche die Arten im Zusammenhang darstellen. Aber auch diese Endglieder stehen, indem sie abgeschlossene Arten bilden, in gegebener Zeit in einer gewissen Beharrung, indem ihre Eigenschaften im wesentlichen bis auf Weiteres abgeschlossen gebildet erscheinen.

Die vorliegenden Untersuchungen führen nun durch zahlreiche Thatsachen zu der wichtigen Erkenntniss, dass wiederum die einzelnen Eigenschaften, welche zusammen den Charakter einer Art herstellen, sehr verschiedene Stufen der Beharrung, bezw. Vorschreitens bestimmter Entwicklungsrichtungen darstellen können (verschiedenstufige Entwicklung = Heterepistase). Es kann diese verschiedenstufige Entwicklung nun aber nicht nur bestimmte Arten, sie kann auch die einzelnen Geschlechter betreffen und sie kann sogar verschieden sein für verschiedene Stufen der Entwicklung desselben Einzelwesens, d. h. bei den Vögeln für die verschiedenen Kleider, z. B. des Männchens. Die Heterepistase ist offenbar vielfach bedingt durch Korrelation, indem das Stehenbleiben auf einer Stufe der Ausbildung das Stehenbleiben auch auf anderem im Gefolge hat. Die Weibchen, die Jungen und die Dunenjungen beharren auf niederen Stufen von Entwicklungs-

richtungen, die Männchen schreiten zu höheren vor. Aber auch die Männchen können wiederum in einzelnen Eigenschaften auf sehr ursprünglichen Zustand verharren, bezw. einen solchen wieder aufnehmen. Wir haben dies als männliche Beharrung (Arrenepistase) bezeichnet. Im Gegensatz dazu kann man die niedere Stufe, auf welcher die weiblichen Eigenschaften stehen bleiben, als weibliche Beharrung (Thelyepistase) bezeichnen. Jene männliche Beharrung ist unter Umständen die Folge weiblicher Präponderanz.[1]) Sie erscheint aber theilweise als Rückschlag der im Gegensatz zu den gewöhnlich Rückschlag genannten Erscheinungen ein ständiger Rückschlag ist. Er ist ständiger männlicher Verwandlungsrückschlag oder metamorphischer Rückschlag, (metamorphische Palätropie), wenn er im Prachtkleide Eigenschaften des Dunenkleides seiner eigenen Art wieder aufnimmt, welche in den dazwischenliegenden Kleidern — im Jugend-, im weiblichen und im männlichen Sommerkleid — nicht zum Ausdruck gekommen sind. Wir nannten diesen Rückschlag metamorphischen, weil er innerhalb der Grenze der Metamorphose sich abspielt, welche die Kleidung durchmacht: er ist kein „Atavismus". Dagegen ist Atavismus die zweite Art des in Frage kommenden Rückschlags, der ständige männliche Stammesrückschlag, der phyletische Rückschlag (phyletische Palätropie), welcher darin besteht, dass im männlichen Prachtkleid Eigenschaften von Ahnen her wieder aufgenommen werden, welche in den jugendlichen und den weiblichen seiner eigenen Art nicht zum Ausdruck gelangt sind. In beiden Arten des Rückschlags aber handelt es sich im Grunde wiederum um eine Beharrung, insofern als die im Prachtkleid neu wiederauftretenden Eigenschaften verborgen (latent) auf sie vererbt worden sind.

Die nach bestimmten Richtungen gehende allmähliche Umbildung der Formen, das Auftreten von neuen Eigenschaften bedingt nun nothwendig, dass ihnen andere Platz machen, dass andere verloren gehen. Gewöhnlich schwinden zuerst die ältesten Stufen der Stammesgeschichte:

---

[1]) Weibliche Präponderanz habe ich als besonders wichtig für Artbildung bei Schmetterlingen nachgewiesen. Vgl. Schmetterlinge II. Theil, Schwalbenschwänze.

sie kehren in der individuellen Entwicklung nicht wieder, während die übrigen älteren Glieder der Entwicklungskette ebenfalls abgekürzt werden. So entsteht die abgekürzte individuelle Entwicklung: die Ontogenie ist eine abgekürzte Wiederholung der Phylogenie (biogenetisches Gesetz). Es kann diese Abkürzung nun aber auch so erfolgen, dass sie auf irgend welchen Stufen im Laufe der Entwicklung geschieht, auf andern nicht. Da, wo sie nicht geschieht, haben wir ein Beharren auf ursprünglichen Zuständen. Ganz dasselbe gilt nicht nur für die Entwicklung im Ei, sondern für alle Umbildungen, welche nach der Geburt bis zur vollkommenen Ausbildung der Lebewesen geschehen, es gilt also auch für die Verwandlungen (Metamorphosen). Als Metamorphose bezeichnen wir eben alle Umbildungen, welche bis zur vollkommenen Ausbildung geschehen, also z. B. alle Wachsthumserscheinungen und andere Veränderungen an Menschen bis zur Pubertät und ebenso den Kleiderwechsel der Vögel bis zu demselben Zeitpunkt. Gerade hier sind aber Stufen zu verzeichnen, auf welchen die Thiere längere Zeit verharren, das Dunenkleid, das Jugendkleid, das männliche Sommerkleid; und wiederum verharrt das weibliche Kleid auf einer niederen Stufe gegenüber dem männlichen, es stellt eine niedere Ausbildung desselben dar. Es muss wohl angenommen werden, dass diese Stufen früher allmählich ineinander übergegangen sind und dass sie eben durch Abkürzung der Entwicklung an einzelnen Stellen und durch Beharren an anderen entstanden sind. Merkwürdig ist der durch die ganze Zeit der Geschlechtsthätigkeit andauernde Wechsel des Prachtkleides mit dem Sommerkleid, der bei den männlichen Enten und auch bei anderen Vögeln (viele Finkenarten) stattfindet. Hier handelt es sich um einen periodischen metamorphischen Rückschlag, welcher höchst bemerkenswerther Weise mit dem periodischen Zurücktreten der Geschlechtsthätigkeit im Zusammenhang steht. Dadurch wird wiederum ein Licht geworfen auf die Ursachen der Entstehung des Prachtkleides, sowohl als auch auf die physiologischen Vorgänge, welche mit der Ausbildung desselben Hand in Hand gehen. Es ist, als ob die Männchen in der Zeit, in welcher die physiologischen Vorgänge in ihrem Körper so herabgestimmt werden, dass sie nicht geschlechtsthätig sein können, auch nicht die Kräfte, den physiologischen Umtrieb in sich hätten, um das Prachtkleid zu

erzeugen: sie verharren deshalb während dieser Zeit auf einer niedereren Stufe der Ausbildung des Kleides.

Bei dieser Metamorphose des Kleides der Vögel handelt es sich nun um ein Beharren auf einzelnen Stufen der Ausbildung im späteren Verlauf der Entwicklung, bezw. um ein Ausfallen von Gliedern der Entwicklungskette nicht am Anfang derselben, sondern aus ihrem Zusammenhang heraus. Wir können dieses Ausfallen von Gliedern als Mesosyntomie[1]) bezeichnen. Eine Archesyntomie[2]) haben wir dann, wenn die Abkürzung so erfolgt, dass die ältesten, die Anfangsglieder der Entwicklung, wegfallen, was wie oben bemerkt, das Gewöhnliche ist. Es ist bei den vorstehenden Ausführungen, welche wesentlich Beispiele für bestimmte Gesetze behandeln, keine Rücksicht genommen auf die Möglichkeit der Wirkung der Korrelation, welcher bei der Mesosyntomie eine grosse Bedeutung zukommen kann, indem wir die Dinge so dargestellt haben, als seien die verschiedenen Kleider früher unzweifelhaft ineinander übergegangen. Sicher spielt aber die Korrelation bei der Bildung des Prachtkleides, bezw. des höchsten männlichen Kleides eine bedeutende Rolle, insofern als hier metamorphische oder phyletische Rückschläge stattfinden können, wie sie früher beschrieben worden sind.

Wir haben nun in der Entwicklung der Kleider der Vögel auch ein Beharren auf den Anfangsstufen dieser Entwicklung zu verzeichnen, eine Archiepistase und zwar in der Thatsache des längeren Bestehens der Dunenkleider, wie es bei den Nestflüchtern gegeben ist, während die Dauer derselben bei den Nesthockern sehr abgekürzt ist. Bei den Grossfusshühnern (Megapodiidae) aber ist das Dunenkleid in der Metamorphose ganz geschwunden: sie werden mit vollkommen ausgebildeten Gefieder geboren, hier liegt also ein Fall von ausgeprochener metamorphischer Archesyntomie vor. Es giebt indessen umgekehrt Fälle, in welchen unter ganz nahe verwandten Formen die eine auf einer früheren Stufe der Ausbildung des Dunenkleides stehen kann, als die anderen, während sie sogar beim fertigen Kleide weiter vorgeschritten ist als die andere. Ein solcher Fall liegt, wie schon bemerkt, vor bei *Mergus serrator* und *albellus*, von welchen der

[1]) Von *μέσος* mitten und *συντομεία* Abkürzung.
[2]) *ἀρχή* Anfang und *συντομεία*.

erstere ein ursprünglicheres Dunenkleid, aber ein höher ausgebildetes fertiges Kleid hat, als der letztere.

Nehmen wir dazu die Thatsachen, wonach nicht nur die Eigenschaften, welche verschiedene Art und verschiedenes Geschlecht bedingen, als Beharrung auf Stufen bestimmter Entwicklungsbedingungen aufzufassen sind, sondern dass ein und dasselbe Einzelwesen zusammengesetzt ist aus Theilen, welche auf verschiedener Stufe der Entwicklung stehen (Heterepistase), so ergiebt sich die hohe Bedeutung, welche die Beharrung für die Artbildung hat.

Schlussbemerkungen.

Unter den im Vorstehenden mitgetheilten Thatsachen ist eine der merkwürdigsten die Uebereinstimmung der ursprünglichen, noch jetzt im Dunenkleid der Steissfüsse und theilweise der Strausse, überlieferten Zeichnung des Vogelkleides mit derjenigen von Reptilien, vorzüglich der mit den Vögeln so nah verwandten Eidechsen. Wir haben hier einen Grad von Vererbung der Zeichnung vor uns, welcher die Bedeutung der Zeichnung für die Erkenntniss der Blutsverwandtschaft und damit für die Systematik in das hellste Licht setzt. Diese Uebereinstimmung ist ein neuer Beleg für die Richtigkeit meines Zeichnungsgesetzes, sofern ein solcher noch nöthig wäre. Dabei handelt es sich selbstverständlich nicht darum, dass alle bei Eidechsen vorkommenden Streifen auch bei den Vögeln nothwendig noch vorhanden sein müssen; es brauchen nur dieselben Streifen in beiden Fällen vorhanden zu sein. Es sind aber in der That bei den Steissfüssern wenigstens alle von mir bei Eidechsen beschriebenen Streifen vorhanden. Und wenn es auch Eidechsen giebt, welche noch mehr Streifen haben als diese, also noch ursprünglicher gezeichnet sind, als sie, so wird dies wiederum meiner Darstellung der Dinge wenig Eintrag thun, zumal da ich es selbst von vornherein als möglich vorausgesetzt habe.

NOVA ACTA.

Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher

Band LXXVII Nr. 2.

Studien

über

die Gattung Platanus L.

1892—1897.

Von

Friedrich Jaennicke.

Eingegangen bei der Akademie am 14. Mai 1899.

HALLE.

1899.

Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Inhalt.

			Seite
Kapitel	I.	Einleitung. Veranlassung zu vorliegenden Studien. Kurze Uebersicht über deren Ergebnisse und den heutigen Bestand der Gattung Platanus L.	113
„	II.	Diagnosen der behandelten Arten und Uebersicht der wichtigsten Synonyme	118
„	III.	Historischer Ueberblick über die Entwicklung der Systematik und der Kenntniss der verbreiteten Arten	121
„	IV.	Auffallende Widersprüche in der Systematik	130
„	V.	Ergebnisse der Untersuchung von Blüthen und Früchten. Mittelstellung von *P. acerifolia W.* zwischen *P. orientalis* und *P. occidentalis L.* .	134
„	VI.	Belaubung. Polymorphismus der Blattformen. Gezähnte und ganzrandige Modifikation. Verhalten von *P. acerifolia W.* Nervatur, Lappen, Grund und Stiele der Blätter. Hauptdimensionen der Spreite. Nebenblättchen. Sternhaare. Duft. Rinde. Schädlinge. Verwendung. Vermehrung	141
„	VII.	*Platanus orientalis L.* und deren Varietäten	159
„	VIII.	*Platanus occidentalis L.* und deren Varietäten	176
„	IX.	*Platanus acerifolia W.*	206
„	X.	Die pacifischen Arten: *Platanus racemosa Nutt., Platanus mexicana Moric., Platanus Wrightii Wats.*	215
„	XI.	Geologische Entwicklung der Platanen	224
		Verzeichniss der Abbildungen	227

Kapitel I.

Einleitung. — Veranlassung zu vorliegenden Studien. — Kurze Uebersicht über deren Ergebnisse und den heutigen Bestand der Gattung *Platanus L.*

Die eine Reihe von Jahren hindurch betriebenen Studien, deren Resultate ich hier vorlege, wurden durch das Streben veranlasst, zur Lösung so mancher der in Theorie und Praxis bestehenden Widersprüche hinsichtlich der Begrenzung der Arten, Unterarten, Formen und Varietäten der wenigstens in Europa bereits seit Jahrhunderten in mehreren Arten bekannten, so zahlreiche variable Typen bergenden Gattung *Platanus* ein Scherflein beizutragen. Die Hoffnung, die mich bei Aufnahme des mühevollen und zeitraubenden Studiums der schwierigen Materie leitete, vielleicht durch eingehendere Berücksichtigung mancher Verhältnisse, insbesondere der anatomischen und morphologischen in Blüthe und Frucht, bessere Charaktere zur Unterscheidung und schärferen Trennung der Arten und Formen aufzufinden, für welche, seit Linné's Zeiten, im wesentlichen die Blattform entscheidend gewesen ist, hat sich jedoch nur in geringem Grade verwirklicht und die erzielten Resultate stehen deshalb nicht ganz im Verhältniss zu der aufgewendeten Summe von Zeit und Arbeitskraft. In einzelnen Fällen sind dieselben weiterer Vervollständigung bedürftig geblieben; in anderen ist alle auf Klärung der Sachlage verwendete Mühe vergeblich gewesen. Unterschiede, die sich im Laufe der Beobachtungen, an Herbarmaterial, wie in der Natur — an zahlreichen Bäumen verschiedensten Alters — zu specifischen Merkmalen auszugestalten schienen, büssten in der Folge und bei häufigerem Vergleichen grösserer Reihen Exemplare, die vermeintlichen Werthe meist gänzlich ein.

Ich glaube hier darauf hinweisen zu sollen, dass der innerhalb der bekannteren Arten ausserordentliche Wechsel in den Blattformen, theilweise

wenigstens, wohl erst in verhältnissmässig neuer Zeit in Folge der Cultur entstanden sein dürfte und dass sich im Laufe der Jahrhunderte weitere Abänderungen zweifellos vollziehen werden. Manche recente Formen werden wieder verschwinden und dann zu tieferer Scheidung zwischen heute nahestehenden Formen, günstigen Falls zur Aufstellung neuer Arten Anlass bieten; andere werden sich nach verschiedenen Richtungen hin weiter entwickeln, mit anderen Bastarde bilden u. s. w. und derartige Formen sind es wohl grossentheils, welche die heutige Systematik, der Zeit vorgreifend, als Varietäten und Arten behandelt hat, obgleich dieselben, als in Uebergangsstadien befindlich, hierzu theilweise noch nicht vollständig berechtigt sind und sich vielleicht als überhaupt nicht weiter entwicklungsfähig erweisen. Es wäre mir ein Leichtes gewesen, eine grössere Anzahl derartiger Formen als Varietäten aufzustellen, allein ich habe hiervon abgesehen, wegen des so nahe gelegenen Abweges, in Individuenbeschreibung zu verfallen, wozu derartige Arbeiten nur zu leicht verführen. Bei der in der Gattung herrschenden Häufigkeit der Uebergänge der Varianten haftet überhaupt der systematischen Trennung in den meisten Fällen das Gepräge des Conventionellen an, sowohl bei den Varietäten und Unterarten, wie selbst bei den Arten, die in dieser Gattung theilweise weniger fixirt sind, als Diagnosen und Beschreibungen zu gewährleisten scheinen.

Als wichtigere Ergebnisse dieser Studien sind besonders folgende zu verzeichnen:

1. Der bislang allgemein als Varietät von *P. orientalis* L. betrachteten *P. accrifolia* Willd. wurde eine Mittelstellung zwischen ersterer und *P. occidentalis* L. angewiesen, da sie in morphologischer Beziehung letzterer näher steht, so dass ihr sogar Anrechte zur Seite stehen, als deren Culturform aufgefasst zu werden, falls es sich nicht um einen Bastard aus den genannten Arten (*occidentalis* × *orientalis*) handeln sollte, was zur Zeit nicht sicher festzustellen ist und anscheinend auch weniger dem Entwicklungsgang entsprechen dürfte.

2. Die seither irriger Weise, wenn auch nicht ganz unbeanstandet, ebenfalls bei *P. orientalis* L. untergebracht gewesene Varietät *pyramidalis* Bolle wurde, weil morphologisch von *P. occidentalis* nicht zu unterscheiden, als Varietät, beziehentlich als Wuchsform zu letzterer gestellt. Von

den neuesten Autoren ist diese Form nur von Dippel (Laubholzkunde III, S. 279) richtig beurtheilt worden, während Koehne (Deutsche Dendrologie, S. 206) nach Jankó's Vorgang dieselbe noch unter *P. orientalis* führt.

3. Die von Jankó (Engler, Bot. Jahrb. XI, S. 451) als Varietät zu *P. occidentalis* L. gestellte *P. mexicana* Moricand ist, als die vielleicht am schärfsten charakterisirte der Arten, wieder in die Reihe der letzteren versetzt worden. Jankó hat offenbar das Laub nicht gekannt.

4. Die in den Herbarien verbreiteten, von Kerber 1883 bei Maltrata in Mejico gesammelten, irriger Weise als *P. Lindeniana* Mart. et Gal. versandten Zweige (Mus. Berol. — Mus. Senckenberg. —) wurden, als mit der Diagnose der genannten Art in keiner Weise übereinstimmend, unzweifelhaft aber nächstverwandt mit *P. mexicana* Moricand, der letzteren als *var. peltata* Jaen. zugesellt.

5. Die bislang in Dunkel gehüllt gewesene, desshalb bezüglich ihrer Existenz stark angezweifelte mexikanische *P. Lindeniana* Mart. et Gal. hatte ich die Befriedigung, in einem authentischen, von Pringle unter *„Plantae mexicanae"* versandten, 1888 im Staate Nuevo Leon, „by streams of the Sierra Madre near Monterey" gesammelten, aber mit der absolut unzutreffenden Etiquette *P. mexicana* Moric. versehenen Zweige des Herbars des Berliner Botanischen Museums aufzufinden.

6. Als gegenstandslos wurden gestrichen: *P. orientalis* L. *var. insularis* D. C., die im ganzen Verbreitungsgebiet vorwiegend vertretene, den Typus der Stammart repräsentirende Platane, sowie die offenbar mit *P. acerifolia* Willd. identische *var. caucasica* Ten., deren zweifelhaften Charakter bereits Koehne angedeutet hat.

7. Endlich wurde festgestellt, dass sämmtliche Arten der Gattung *Platanus*, vielleicht — aber wenig wahrscheinlich — die noch zu wenig bekannte *P. mexicana* ausgenommen in zwei, sich bis auf die einzelnen Individuen erstreckenden Modifikationen der Belaubung auftreten, in einer mehr oder weniger stark gezähnten — *f. dentata* — und einer ganzrandigen beziehentlich dürftig gezähnten — *f. integrifolia*. — Diese, eine jedem Beobachter offenkundig gebotene, aber auffallender Weise meines Wissens in der botanischen Litteratur bis jetzt nicht erwähnte, höchstens nothdürftig zwischen den Zeilen zu lesende Thatsache, ist bei

Begründung mancher Varietäten auf einzelne Zweige anscheinend übersehen worden, so bei *P. orientalis* L. *var. liquidambarifolia* Spach., deren Aufrechthaltung somit in Frage gestellt ist.

Auf die missbräuchliche Anwendung der Bezeichnung *integrifolia*, die in den Katalogen bedeutender Handelsgärtner oft bei Formen mit mehr oder weniger stark gezähnten Blättern angebracht ist, sei hier noch hingewiesen.

Der dermalige Bestand der Gattung beziffert sich nach weiterhin folgenden Ausführungen und unter Bezugnahme auf vorstehende Erörterungen auf sechs Arten mit elf Varietäten, beziehentlich Formen.

I. *Platanus orientalis* L. mit vier Varietäten zweifelhafter Berechtigung:
- v. liquidambarifolia Spach
- v. vitifolia Spach.
- v. cuneata Willd (als Art)
- v. digitata Jankó

→ Orient. (Mittelmeerregion (Corfu!) bis zum Himalaya).

II. *Platanus occidentalis* L. mit sechs Varietäten: Atlantisches und centrales Nordamerika.
- v. pyramidalis Bolle (als Art)
- v. hispanica Wesm.
- v. tubifera Jaen.

→ wohl nur Culturvarietäten.

- v. Suttneri Jaen. (albo-variegata hort.)
- v. Kelseyana Jaen. (aureo-variegata; Kelsey's Cat.)

→ Culturvarietäten.

- v. Lindeniana Mart. et Gal. Mexico.

III. *Platanus acerifolia* Willd. (vielleicht nur Varietät von II, vielleicht (occidentalis × orientalis).

IV. *Platanus racemosa* Nutt. Californien.

V. *Platanus mexicana* Moricand mit einer Varietät:
- v. peltata Jaen.

→ Mexico.

VI. *Platanus Wrightii* Watson. Mexico, Neu-Mexico und Arizona.

Was die Abbildungen betrifft, so erachtete ich als wesentlich, so weit thunlich, die ungemeine Mannichfaltigkeit in Form und Ausbildung des Blattwerks innerhalb der Art, wie des Individuums — im letzteren Falle ist diese Mannichfaltigkeit eine mitunter geradezu verblüffende — zur Anschauung zu bringen, zumal die vorkommenden Verhältnisse durch das geschriebene

Wort nicht immer genügend zum Ausdruck gebracht werden können. Mit kaum nennenswerthen Ausnahmen (zwei Blätter sind Sargent's Werk entnommen und für die drei uns hauptsächlich interessirenden Arten habe ich die vor bald 100 Jahren schon von Schmitt in „Allgemeine österreichische Baumzucht" gegebenen Tafeln zu kopiren für angebracht gehalten) habe ich die Abbildungen theils nach frischem, theils nach Herbarmaterial gezeichnet. Dieselben sind auf 0,25 linear verkleinert worden.

An dieser Stelle entledige ich mich noch der angenehmen Pflicht, Allen verbindlichsten Dank auszusprechen, die mir bei dieser Arbeit mit Rath und That, und besonders auch durch Ueberlassung von Material in zuvorkommender Weise hilfreich zur Seite gestanden, so den Herren: Graf Fritz von Schwerin-Wendisch Wilmersdorf, Staatsrath Dr. Radde-Tiflis, Excellenz, Hofmarschall von Saint Paul-Fischbach, Oberlehrer Blum-Frankfurt a. M., Dr. C. Bolle-Berlin, Alfred Wesmael-Nimy-les-Mons, den Professoren Dr. O. Boettcher-Frankfurt a. M., Geheimrath Dr. A. Engler-Berlin, Dr. E. Koehne-Berlin, Dr. H. Mayr-München, Dr. M. Möbius-Frankfurt a. M., Dr. F. Niedenzu-Braunsberg, Dr. F. S. Sargent-Boston, ferner den Herren Dr. O. Stapf und G. Nicholson-Kew (Royal Gardens), L. Beissner-Poppelsdorf (Bot. Garten), Rehnelt Giessen (Bot. Garten), Dr. H. Ross-Palermo (Bot. Garten), endlich den Baumschulen Baudriller-Gennes, Kelsey-New York, Lauche-Muskau und Späth-Rixdorf.

Kapitel II.

Diagnosen der hier behandelten Arten und Uebersicht der wichtigsten Synonyme.

P. orientalis (L.). Foliis 5-, vel 7-, rarissime 3-fidis, *profunde fissis*, lobis lanceolatis, plus minus dentatis, dentibus saepius obtusis, rarius integerrimis, *basi* plus minus *cuneatis*, rarius cordatis, vel truncatis, vel rotundatis. In regio mediterranea a mare adriatico (Corfu) et Oriente versus India orientalis (Himalaya).

var. α. lobis *paucidentatis*, vel *integerrimis*, plerumque *angustis* = var. *liquidambarifolia* (Spach).

var. β. lobis rhombeo-lanceolatis, vel subrhombeis, profunde et inaequaliter sinuato dentatis, vel laciniatis, plerumque latis = var. *vitifolia* Spach.

var. γ. foliis basi manifeste cuneatis, foliis petiolisque orientali minoribus = var. *cuneata* (Willd.).

var. δ. lobis perelongatis angustissimis = var. *digitata*, Jankó.

P. occidentalis (L). Foliis 3-, rarius 5-lobatis, *minus profunde fissis*, sublatioribus quam longis, nunc *sinuato dentatis*, interdum margine undulatis, nunc integerrimis, subtus in nervorum axillis pubescentibus, vel tomentosis, lobis triangularibus, vel ovato triangularibus, acuminatis, basi saepius in latitudine longitudinem excedentis; lamina basi nunc late cordata, nunc cuneata, vel truncata, rarius rotundata; capitulis fructiferis *solitariis*, vel binis. In America boreali:

var. α. forma pyramidata, foliis interdum subsetaceo-denticulatis = var. *pyramidalis* Bolle.

var. β. stipulis elongatis, tubiformis = var. *tubifera* Jaen.

var. γ. foliis albo-variegatis = var. *Suttneri* Jaen.

var. δ. foliis aureo-variegatis vel punctatis = var. *Kelseyana* Jaen.

var. ε. foliis magnis, vel permagnis, lobis *latis, bresissimis, obtusis*, ambitu saepius dense et inaequaliter sinuato-, vel eroso dentatis, subtus pubescentibus, parenchymate sub nervis lateralibus late expanso, basi cordata, saepius undulata, vel truncata = var. *hispanica* Wesm.

var. ζ. foliis subsetaceo-denticulatis, subtus *dense tomentosis*, lobis ovatis acuminatissimis, supra glabris nitidis, subtus molliter ferrugineo-tomentosis, petiolis ferrugineo-lanatis. Stipulis bifidis deciduis. Capitulis fructiferis fulvo-villosissimis. In Mexico prope Xalapa, alt. 4000 ped. = var. *Lindeniana* Mart. et Gal.

P. acerifolia (Willd.). An forma culta? An P. occidentalis varietas? An (occidentalis × orientalis)? — Foliis 5-, rarius 3-, vel 7-lobatis, saepius *non profunde* fissis, interdum subcoriaceis, lobis longioribus quam basi latis, nunc ambitu ovalibus, sinuato dentatis, vel irregulariter multo dentatis, nunc ambitu deltoideis, integerrimis, vel remote sparsimque dentatis (forma integrifolia), subtus *glabris*. Basi truncata, vel emarginata, vel cordata, rarissime cuneata. Capitulis fructiferis saepius *binis*, vel solitariis, rarius 3—4.

P. racemosa (Nutt). Folis 5-, rarius trilobatis, interdum crassis, fere carnosis, vel coriaceis, lobis plerumque integerrimis, ovatis, vel lanceolatis, vel triangularibus acutis, vel acuminatis, tandum remote subsetaceo-denticulatis, rarius sinuato dentatis, basi *truncata*, vel emarginata, rarius cordata, vel cuneata, subtus tomento persistente incano vel ferrugineo. Petiolis *brevibus*, pubescentibus. Capitulis fructiferis 2—7, saepius 4—5, pedunculis elongatis racemosis. Ramis, stipulisque dimidiatis aureo vel incano tomentosis. In California.

P. mexicana (Moricand). Foliis integerrimis, rarius denticulatis, e *basi lata* breviter et acute *trilobatis*, crassis vel coriaceis; subtus tomento incano persistente. Basi *rotundata*, rarius truncata, vel brevissime prope petiolum cuneata. In Mexico. Nuevo Leon.

var. α. foliis elongato-lobatis, basi *cuneata*, vel rotundata a petiolis perforatis = var. *peltata* Jaen.

Pl. Wrightii (Watson). Foliis integerrimis, rarius paucidentatis, *profundissime fissis*, 5-, interdum 7-lobatis, lobis acutis, angustissimis, perelongatis, lanceolatis, subtus subtomentosis, basi truncata, vel emarginata, vel cordata, vel subcuneata. In Mejico (Sonora), New Mexico et Arizona.

Platanus acerifolia Willd. = P. orientalis L. var. acerifolia Ait.
californica Benth. = P. racemosa Nutt.
„ hort. = P. occidentalis L. f.
cuneata Willd. = P. orientalis L. var. cuneata Loud.

Platanus hispanica Ten. = P. orientalis L.
laciniata Courset = P. „ „
Lindeniana Mart. et Gal. = P. occidentalis L. var. Lindeniana Mart. et Gal.
lobata Moench = P. occidentalis L.
mexicana Moricand
„ var. *peltata* Jaen.
nana Leroy = P. orientalis L. f.
nepalensis Morren = P. orientalis L. f.
occidentalis L. = P. vulgaris Spach var. angulosa Sp.
„ var. *hispanica* Wesm.
„ var. integrifolia hort. (Bezeichnung meist gänzlich unzutreffend).
„ var. *Lindeniana* Mart. et Gal.
„ var. *pyramidalis* Bolle = P. orientalis var. pyramidalis Bolle.
„ var. *Suttneri* Jaen. = albo variegata hort.
„ var. *Kelseyana* Jaen. = aureo-variegata hort.
„ *tubifera* Jaen. = superba (Cat. Spaeth) f.
orientalis L. = P. vulgaris Spach var. α et β
„ var. acerifolia Ait = P. acerifolia Willd.
„ var. caucasica Ten. = P. „ „
„ var. *cuneata* Loud.
„ var. digitata Jankó = var. liquidambarifolia Spach.
„ var. genuina Wesm. = P. orientalis L.
„ var. laciniata Bommer = P. orientalis var. liquidambarifolia Spach.
„ var. *liquidambarifolia* Sp. = P. vulgaris Sp. var. liquidambarifolia Sp.
„ nepalensis Wesm. = P. orientalis L.
„ pyramidata Bolle = P. occidentalis L. var. pyramidalis
„ undulata Ait = var. cuneata Loud.
„ *vitifolia* Spach. = P. vulgaris Sp. var. α et β.
palmata Moench = P. orientalis L.
pyramidalis Bolle = P. occidentalis L. var. pyramidalis
racemosa hort = P. occidentalis L.
racemosa Nutt. = P. californica Benth.
superba (Cat. Spaeth) = tubifera Jaen.
umbraculifera Leroy = P. orientalis L.
vulgaris var. α et β Spach = P. orientalis L.
„ var. δ et ε Spach = P. occidentalis L.
„ var. acerifolia Spach = P. acerifolia Willd.
„ var. angulosa Spach = P. occidentalis L.
„ var. flabellifolia Spach = P. orientalis L. var. cuneata Loud.
„ var. liquidambarifolia Spach = P. orientalis L. var.
„ var. vitifolia Spach = P. orientalis L. var.
Wrightii Watson.

Kapitel III.

Historischer Ueberblick über die Entwicklung der Systematik und der Kenntniss der verbreiteteren Arten.

Die Gattung *Platanus*, die einzige der natürlichen Familie der Platanaceen, zählt unter ihren sechs, bei geringfügigen morphologischen Unterschieden und zahlreichen, mitunter verblüffenden Uebergangsformen (kaum immer Bastarde), einer scharfen Begrenzung theilweise wenig zugänglichen Arten, nebst deren Unterarten, Formen und Varietäten — darunter welche mit stark ausgeprägter Individualität — einige in allen gemässigten und subtropischen Klimaten beliebte Park- und Alleebäume. Wenig bekannt zu sein scheint, dass die bezüglichen Arten freistehend, oder auf grösseren Rasenflächen in lockeren Gruppen gepflanzt, ungleich imposanterer Wirkung fähig sind, da sie alsdann mit den mächtigen, schirmförmigen, leicht durchbrochenen Kronen und den ringsum weit ausladenden, etwas zu Boden gesenkten Aesten zu den schönsten Laubbäumen zählen und dabei nahezu als absolut insektenfrei betrachtet werden dürfen.

Der allgemeinen Beliebtheit deren sich die Platanen erfreuen liegen mehrere sehr schätzenswerthe Eigenschaften zu Grunde. Zunächst seien erwähnt die stets frischgrüne Belaubung und die ungewöhnliche Wüchsigkeit junger Bäume, sodann, wie durch zahlreiche alte Platanen im Inneren grösserer Städte, besonders durch die herrlichen alten Bäume im Herzen Londons bewiesen wird, die hochgradige Widerstandsfähigkeit gegen Rauch, Staub und andere an derartigen Standorten den Baumwuchs in der Regel schädigende Einflüsse, verbunden mit grösster Anspruchslosigkeit an den Boden, da sie hier selbst auf dem trockensten Terrain noch freudig gedeihen, während ihre ursprünglichen Standorte sich an Wasserläufen, oder wenigstens in der Nähe von Wasser befinden. An dieser Stelle erinnere ich mich der Thatsache, dass während der heissen Sommer der Jahre 1857 bis 1859, wo in Deutschland so viele Bäume theils ganz zu Grunde gingen, theils schon im Juli ihr Laub verloren, die Platanen in und um Frankfurt — es handelt sich hier allerdings nur um die beiden in Deutschland fast ausschliesslich verbreiteten Arten, *Platanus occidentalis* L. und *acerifolia* Willd. — ihre in keiner Weise beeinträchtigte frischgrüne Belaubung, wie gewöhnlich unversehrt bis zum Spätherbst, beziehentlich bis zu den ersten scharfen Frösten behielten. Gleich unempfindlich verhalten sich die genannten Arten gegen unsere strengsten Winter.

Von den Eingangs erwähnten sechs lebenden Arten entfallen vier auf die westliche Halbkugel, darunter drei bei uns zur Zeit noch als Seltenheiten zu betrachtende, oder selbst kaum dem Namen nach bekannte, erst zwischen 1830 und 1851 aufgefundene, auf das pacifische Nordamerika, beziehentlich auf den äussersten Südwesten der Union, einschliesslich Mexicos. Es sind dies: *Platanus racemosa* Nutt. (Californien), *P. Wrightii* Wats. (Arizona) und *P. mexicana* Moric., welche sowohl untereinander, wie von der atlantischen, vom Seengebiet bis nach Texas und Mexico hin verbreiteten *P. occidentalis* L. sofort gut zu unterscheiden sind. Die letztgenannte Art leitet indessen bereits zu den zwei Arten der östlichen Halbkugel über und ist ausserdem an der, bezüglich der Bestimmung dieser beiden, wie ihrer selbst, in der Litteratur wie in der Praxis, insbesondere in den Baumschulen herrschenden Confusion in hohem Grade betheiligt. Die beiden östlichen Arten umfassen die vom Himalaya, beziehentlich vom Nordwesten Indiens durch Central- und Vorderasien bis nach Griechenland — westlichster Punkt: jonische Inseln, Korfu — verbreitete *P. orientalis* L. sowie die bislang von den Systematikern als Varietät letzterer betrachtete, aber, wie ich weiterhin ausführen werde, der *P. occidentalis* L. erheblich näher stehende und deshalb auch so oft mit derselben verwechselte *P. acerifolia* W., ursprünglich vielleicht ein Bastard beider (*occidentalis* × *orientalis*), als dessen Heimath ebenfalls der Orient (Kaukasus? Lycien?) angegeben wird, während vielleicht nur eine Culturform der abendländischen Art vorliegt.

Die Verbreitung der Gattung gestaltet sich daher wie folgt:

Nord-Amerika		**Oestliche Halbkugel**
Pacifisches.	Atlantisches und Centrales.	Balkanhalbinsel bis zum Himalaya. (Korfu westlichster Punkt, Abessinien südlichster).
P. racemosa Nutt. (Californien).		
P. Wrightii Wats. (Arizona)		*P. orientalis* L.[1])
		P. acerifolia Willd.
P. mexicana Moric.	*P. occidentalis* L.	Kaukasus? Lycien? Syrien?

Beiläufig bemerkt ist bei *Pl. Wrightii* Wats. die Differenzirung der Spreite am weitesten vorgeschritten, indem hier die Form der Lappen nahezu an die Tentakeln der Seesterne erinnert. Die östlichste Art, *P. orientalis* L., steht ihr in dieser Hinsicht am nächsten und beiden Arten ist ausserdem

[1]) Nach Ross-Palermo kommt diese Art auf Sicilien, wo dieselbe, wie zuweilen angegeben wird, spontan erwachsen soll, nur angepflanzt vor.

die Neigung gemeinsam, nicht selten sieben- statt fünflappige Blätter zu entwickeln. *P. racemosa* macht ebenfalls fünflappige Blätter; die der drei übrigen Arten sind im Allgemeinen dreilappig, mit Ausnahme jener von *P. acerifolia* die häufiger fünflappig sind. *P. Wrightii* Wats. macht übrigens auch Jankós Bemerkung[1]) hinfällig, wonach die Arten mit fünf Hauptnerven in Amerika nicht zur Ausbildung gelangt seien „vielleicht wegen des weniger sanften Klimas." Auffallend erscheint dabei, dass Jankó 1888 diese seit 1851 bekannte, unstreitig mit am schärfsten charakterisirte Art mit keiner Silbe erwähnt hat, ein Mangel, der auch E. Löw's Stammbaum der Platanen (Meyers Conversationslexicon IV. Aufl. Bd. XVIII) anhaftet. Während die an sich in ihrer Verbreitung ziemlich beschränkten drei pacifischen Arten, die überdies bei etwaiger Einführung dem Klima Mitteleuropas voraussichtlich erliegen würden, noch wenig bekannt sind, — *P. racemosa* Nutt. fristet im Bot. Garten zu Darmstadt ein kümmerliches Dasein — sind es die drei östlicher verbreiteten, die uns in erster Linie interessiren und — wenigstens dem Namen nach — uns sämmtlich ziemlich bekannt sind. Weiteren Ausführungen vorgreifend, sei jedoch schon hier ausdrücklich darauf hingewiesen, dass weitaus die grösste Mehrzahl der in West- und Mitteleuropa angepflanzten Platanen zu *P. acerifolia* W. zählen. *P. orientalis*, die im Süden häufig vorkommt, ist bei uns eine höchst seltene Erscheinung, besonders in älteren Exemplaren; verhältnissmässig häufig ist *P. occidentalis* L., allein was man bei uns unter diesem Namen gelegentlich findet erweist sich bei genauerer Untersuchung in der Regel als *P. acerifolia* Willd.

P. orientalis L. wurde, nach Aiton's Angabe im „Hortus Kewensis". 1548 aus dem Orient in England eingeführt, *P. occidentalis* L. aus Nordamerika dagegen fast 100 Jahre später, 1640. Die mir nicht zugänglich gewesenen, nicht selten unrichtigen, mindestens zu wünschen lassenden Beschreibungen und Abbildungen, besonders der ersteren, in den Kräuterbüchern des XVI. und XVII. Jahrhunderts, bei Matthioli u. a. übergehend, sind beide Arten bekanntlich von Linné 1737, im „Hortus Cliffortianus", nach den Blättern, als den damals allerdings einfachsten und geeignetsten, weil Verwechslung scheinbar gänzlich ausschliessenden Unterscheidungsmerk-

[1]) Jankó, J., Abstammung der Platanen in Englers botanischen Jahrbüchern XI. p. 132.

malen, mit denkbar kürzesten, heute jedoch vollständig unbrauchbaren Diagnosen charakterisirt worden, und zwar *P. orientalis* mit handförmigen — foliis palmatis — und *P. occidentalis* mit gelappten Blättern, foliis lobatis.

Auf diesem Standpunkt scheint sich die Kenntniss der Arten durch etwa fünf Decennien erhalten zu haben, gegen deren Ende sich ein fortschrittliches Streben bemerklich macht, indem Miller in „Gardeners Dictionary" um jene Zeit von *P. orientalis* zwei Formen, *P. acerifolia* und *P. hispanica* abscheidet, deren letztere indessen mit der erst in unserem Jahrhundert entstandenen gleichnamigen Varietät von *P. occidentalis* nichts zu thun hat, später wenig mehr beachtet worden zu sein scheint[1]) und wohl längst verschollen ist. Von Millers Zeit ab sind seitens verschiedener Autoren die Diagnosen mehrfach abgeändert, beziehentlich schärfer gefasst worden, während Willdenow 1797 (in Linnaei Species Plantarum) *P. acerifolia* und die nicht ganz einwandfreie *P. cuneata* als weitere gute Arten den beiden Linneischen an die Seite stellte, ohne vorerst Widerspruch zu finden, obwohl beide, und zwar die letztgenannte mindestens mit vollem Recht, die erstere entschieden zu Unrecht, später wieder allgemein von den Systematikern als Varietäten von *P. orientalis* behandelt worden sind.

Die Diagnosen lauteten nunmehr:

P. orientalis L. Blätter fünflappig-handförmig, am Grunde keilförmig. Lappen lanzettförmig, gebuchtet. Nebenblättchen fast ganzrandig.

P. cuneata W. Blätter drei- bis fünflappig, gezähnt, am Grunde keilförmig sehr glatt.

P. acerifolia W. Blätter herzförmig, fünflappig, entfernt gezähnt. Grund abgestutzt.

P. occidentalis L. Blätter fünfeckig, undeutlich gelappt, gezähnt; am Grunde keilförmig, unterseits flaumig.

Aus diesen Diagnosen geht hervor, dass Willdenow zwar die Platanen genauer beobachtet hat, aber doch nicht genügend genau, um die Diagnose

[1]) Loudon führt in „Trees and Shrubs of Great Britain" London, F. Warne & Co. 1883. p. 929: *P. hispanica* Lodd. Cat. ed. 1836 als Varietät von *P. orientalis* auf, mit dem Synonym *P. macrophylla* Crea in Don Cat. „The Spanish Maple. Leaves rather longer than those of the species, but it is in other respects the same." Ob dieselbe Form gemeint ist, bleibt fraglich, aber jedenfalls belanglos.

von *P. orientalis* und *P. acerifolia* noch schärfer zu charakterisiren, was insbesondere bei letzterer Art hätte geschehen können, wo die Angabe „entfernt gezähnt" nur zum Theil den Thatsachen entspricht und die, wie ich später zeigen werde, nothwendige Ergänzung „oder mehr oder weniger ganzrandig" fehlt. Auch bei *P. orientalis* wäre statt „gebuchtet" wesentlich richtiger gewesen: „oder flach buchtig gezähnt". Wie mir scheint hat Willdenow nur spärliches Blättermaterial zu Rathe gezogen, da er andernfalls grössere Kenntniss der, selbst bei oberflächlicher Betrachtung sich sehr bald bemerklich machenden, gewaltigen Mannichfaltigkeit in der Gestaltung des Blattgrundes verrathen müsste. Immerhin war die Aufstellung von *P. acerifolia* als Art ein wesentlicher Fortschritt, der beifällige Aufnahme fand. Bei Willdenow's Nachfolgern scheint aber die Artkenntniss wieder einer rückläufigen Bewegung anheimgefallen zu sein, denn bei Aiton[1]) finden wir 1810 *P. acerifolia* wieder als Varietät bei *P. orientalis* mit dem Anfügen: „Native of the Levant. Cultivated before 1724 by Mr. Robert Furber, Furber's Catalogue". Und hier drängt sich die Frage auf: Sollte Mr. R. Furber vielleicht der Züchter von *P. acerifolia* gewesen sein?

Im Laufe der Zeit sind noch einige weitere Varietäten, beziehentlich Formen, der besagten bekannteren Arten aufgestellt worden, die in der Folge eingehender besprochen werden. Hier möge jedoch eines auf eingehenderem Studium der Gattung beruhenden, zwar nicht ganz unberechtigten, aber etwas zu weit gehenden und deshalb in den wissenschaftlichen Kreisen erfolglos gebliebenen Versuches E. Spach's[2]) gedacht werden, der, im Hinblick auf die vorkommenden Uebergänge in den Blattformen, die nordamerikanische Platane mit der morgenländischen und ahornblättrigen zu einer einzigen Art, *P. vulgaris* Spach mit fünf Varietäten: *liquidambarifolia, vitifolia, flabellifolia, acerifolia* und *angulosa*, vereinigt wissen wollte, eine Nomenklatur, die sich indessen nur in den Verzeichnissen einiger Baumschulen (Muskau, Zöschen u. a.) bis heute in der Praxis erhalten hat. Ungeachtet mancher Mängel, die ja jedem menschlichen Werke anhaften, lässt uns Spach's Arbeit unschwer einen feinen, umsichtigen Beobachter

[1]) Aiton, Hortus Kewensis, Vol. V, p. 305.

[2]) Spach, E., Note sur les Platanes in Annales des Sciences naturelles. Botanique. Serie II, Tome XV, p. 289 ff.

auf dendrologischem Gebiete erkennen, der jedoch im vorliegenden Falle und zur Erreichung eines sachlich richtigeren und allseitig befriedigenderen Resultates seine Untersuchungen etwas vorzeitig abgebrochen zu haben scheint und so die morphologischen Unterschiede in der Frucht unbeachtet gelassen hat. Angesichts der seit Einführung der morgenländischen und der nordamerikanischen Platane in Europa entschwundenen zwei und drei Jahrhunderte, würde die Annahme nahe liegen, die Kenntniss der beiden erst unterschiedenen Arten lasse nichts zu wünschen und bleibe hier, auf einem als gänzlich erschöpft zu betrachtenden Gebiete, kaum noch Erhebliches zu sagen oder gar zu erforschen. Dem ist jedoch leider nicht so und ich wüsste sogar keine weitere, so wenige und theilweise so lange bekannte Arten zählende Baumgattung anzuführen, bezüglich deren, in Theorie wie in Praxis, in Gelehrten- wie in Züchter- und von letzteren abhängigen Gärtnerkreisen, so zahlreiche Widersprüche und gegentheilige Ansichten herrschten. Aehnliche Unsicherheit herrscht allerdings auch bezüglich anderer Baum- und sonstiger Pflanzenarten, die in nicht wenigen Fällen weit entfernt sind, jene mehr oder wenigen scharf geschiedenen Reihen zu bilden, in welchen uns dieselben in der Litteratur über Systematik, besonders in den Floren, entgegen zu treten scheinen; daher auch das, besonders bei tieferem Eindringen in das dendrologische Gebiet, sich häufig bemerklich machende rasche Zurückweichen der Grenzen, und die als Begleiterscheinung dabei, nach verschiedenen Richtungen hin auftretende Eröffnung neuer Perspektiven.

Diesen unerfreulichen, die Systematik oft nahezu diskreditirenden Zuständen liegen sehr verschiedene Ursachen zu Grunde, meist Umstände, die bei Aufstellung der Art entweder überhaupt nicht, oder nur unvollkommen berücksichtigt werden konnten. Zunächst die nicht selten mit allerlei Hindernissen und sogar mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpfte Beschaffung des Untersuchungsmaterials, sodann die ungewöhnlich lange Lebensdauer zahlreicher Gehölze und die hierdurch bedingte Verlängerung der einzelnen Altersstufen, ein Umstand, der die Resultate eingehender Prüfung so mancher sich aufwerfenden Fragen mitunter erst nach längeren Jahrzehnten erwarten lässt. Weiter ist hier anzuführen, die ungenügende Beachtung der Stellen, welchen das erhaltene Material entnommen ist,

z. B. ob die Blätterzweige im Licht oder im Schatten erwachsen sind, ob sie von Wasserreisern oder aus der Peripherie der Baumkrone stammen (hier Einschnitte am tiefsten) u. s. w. Endlich, und nicht am wenigsten, erfordert hier noch Erwähnung das allzufeste Vertrauen auf die Zuverlässigkeit früherer Autoren, und die auf demselben ruhende kritiklose Wiederholung zahlreicher in der botanischen Litteratur niedergelegten, leider gar oft höchst oberflächlichen und ungenauen, mindestens verbesserungsbedürftigen Angaben, bei welchen gewissenhafte Nachprüfung nicht selten zu überraschenden Ergebnissen führt. Gerade letzteres Moment ist es, welches im vorliegenden Falle hauptsächlich in Frage kommt.

Kapitel IV.

Auffallende Widersprüche in der Systematik.

Schon in früheren Jahren, vor Decennien, hat es mir bei gelegentlich versuchter genauerer Bestimmung von Platanen zuweilen scheinen wollen, als herrsche in den Beschreibungen mehr oder weniger, bisweilen geradezu an Confusion grenzende Unklarheit. Es sind mir damals auch mitunter Blätter vorgekommen, auf welche die Beschreibungen nicht recht passen wollten, während ich andererseits mehrfach von einzeln stehenden Bäumen gut ausgebildete Blätter sammelte, die ich unter anderen Verhältnissen, als zweifellos drei, nach Art oder Form, verschiedenen Bäumen entstammend und mindestens zwei gute Arten enthaltend, betrachtet haben würde. Um einer irrigen Auslegung dieser Thatsachen von vornherein entgegen zu treten, will ich hier gleich betonen, dass die überdies zumeist unzutreffende Behauptung Jankós,[1]) die die Art charakterisirenden Blätter erschienen meistens erst im Sommer und gegen den Herbst hin, an meinen eben mitgetheilten Beobachtungen absolut nichts ändert.

Bei den im Laufe der letzten Jahre von mir vorgenommenen Bestimmungen der Gehölze des lange vernachlässigt gewesenen Mainzer Stadtparks, eine Arbeit, auf welche ich besondere Aufmerksamkeit verwendete, fand ich meine eben dargelegten Wahrnehmungen ausnahmslos vollauf bestätigt. Bei der in Zweifelsfällen bei dieser Veranlassung öfter nothwendig gewordenen Vergleichung der von den Autoren in der Fachlitteratur niedergelegten Diagnosen und ausführlicheren Beschreibungen blieb mir sogar die, mit Rücksicht auf die geringfügige Artenzahl, um so auffallendere Erkenntniss nicht erspart, dass aus den in den zahlreichen Schriften

[1]) Jankó, J., Abstammung der Platanen in Engler: Bot. Jahrbücher VII. p. 417 ff.

über Systematik für die Artbestimmung gegebenen Normen bedauerlicher Weise einheitliche Bilder der Art nicht zu gewinnen sind, während dagegen ungemein zahlreiche, in Wort und Bild vorkommende Widersprüche und Irrthümer bis zur vollständigen Verwechselung der wenigen bei uns angepflanzten und daher am leichtesten zugänglichen Arten geführt haben und der ohnedies schon herrschenden Confusion selbst noch in neuester Zeit durch namhafte Forscher abermals frische Nahrung zugeführt worden ist, ein Umstand, der meines Erachtens nicht hätte vorkommen sollen.

Um einige drastische Belege aus diesem reichen Füllhorn herauszugreifen, will ich nur anführen, dass M. Willkomm in seiner deutschen Flora[1]) die gemeine Platane als *Pl. occidentalis* L. aus Nordamerika, mit fünflappigen Blättern bezeichnet, *Pl. orientalis* L. dagegen mit tiefdreilappigen Blättern und als seltner cultivirt aufführt. Dieselbe nach K. Koch in Norddeutschland allgemein übliche und nach dessen Angabe durch die k. Baumschule zu Potsdam herbeigeführte Verwechselung findet sich bei K. Schumann[2]), aber noch erweitert durch Beigabe der Abbildung eines als *P. occidentalis* L. bezeichneten Blattes, welches indessen wenig Anspruch auf diese Bezeichnung verräth, dagegen auf eine der Formen von *P. orientalis*, am ehesten noch auf *var. vitifolia* Sp. deutet, aber auch nicht unberechtigt wäre, eine der zuweilen bei *P. acerifolia* W. auftretenden Blattformen zu illustriren. Die Abbildung ist übrigens dem im gleichen Verlage erschienenen trefflichen, beiläufig bemerkt, durch ungemein übersichtliche, leichte Orientirung gestattenden Anordnung ausgezeichneten und deshalb rasch allgemein beliebt gewordenen Werke Koehne's[3]) entnommen, in dessen Text beide Arten zwar nicht verwechselt worden sind, wenn auch gegen die Abbildung gleiches zu erinnern bleibt. Fast in allen Einzelheiten genau dasselbe Blatt findet sich bei Jankó[4]) (vermuthlich die Quelle), hier aber als „*P. orientalis* mit dem typischen Secundärnervennetz" bezeichnet, also, wie sich auch aus späteren Ausführungen ergiebt, unter

[1]) Willkomm, M., Führer in das Reich der deutschen Pflanzen 1863, II. Aufl. Leipzig 1882, p. 320.

[2]) Schumann, K., Lehrbuch der systematischen Botanik, Erlangen 1894 p. 377.

[3]) Koehne, E., Deutsche Dendrologie. Erlangen 1893, p. 205.

[4]) Jankó, l. c. Taf. IX, X, Fig. 6 und 8.

Vorbehalt von *var. vitifolia* nicht ganz unrichtig, wenn auch die typische Blattform der Stammart von *P. orientalis* eine wesentlich andere und bei Jankó nicht abgebildete ist. Ebenso will mir das auf derselben Tafel (Fig. 8) abgebildete Blatt von *P. acerifolia* (hier als *Pl. orientalis var. acerifolia* aufgeführt), wenig geeignet erscheinen, diese Art treffend zu kennzeichnen, obwohl die Bezeichnung nicht unrichtig ist, denn unter den Tausenden von Blättern von *P. acerifolia*, und zwar verschiedenster Provenienz, die mir in den letzten Jahren zu Gesicht gekommen sind, ist mir die abgebildete Form (l. c. Fig. 8) verhältnissmässig nur selten begegnet, dagegen habe ich sehr ähnliche Formen zuweilen an den in der botanischen Litteratur meines Wissens bis jetzt nicht erwähnten ganzrandigen Blättern von *P. occidentalis* bemerkt.

Anfänglich glaubte ich mit meinen vielleicht nur auf einer irrigen Auffassung beruhenden Ansichten bezüglich der herrschenden Widersprüche allein zu stehen, allein schon ein kurzer Meinungsaustausch mit mehreren Fachgelehrten liess keinen Zweifel darüber bestehen, dass letztere meine Ansichten theilten.

Professor Dr. E. Koehne-Berlin, dem ich meine Bedenken zuerst mittheilte, da derselbe mich schon des öfteren in dendrologischen Angelegenheiten mit trefflichem Rathe zu unterstützen die Güte gehabt hatte und dessen „Deutscher Dendrologie“ ich mich beim Bestimmen der Gehölze, als der zu diesem Zwecke handlichsten und übersichtlichsten Arbeit, in der Regel zunächst bediente, schrieb mir am 22. Sept. 1893 zur Sache unter Anderem Folgendes:

„Was die Platanen betrifft, so haben Sie da einen wunden Punkt berührt. Die neueste Arbeit über *Platanus* von Jankó habe ich eifrig studirt und danach das Material des königlichen Herbariums hierselbst zu bestimmen gesucht; es war aber vergebene Mühe. Ich konnte die von Jankó angegebenen Kennzeichen absolut nicht herausfinden.“ etc.

Drastischer noch sprach sich Dr. Ross-Palermo (Botanischer Garten), an welchen ich mich wegen Material aus der Mittelmeer-Region gewendet hatte, unterm 23. Januar 1895 aus:

„Mit Vergnügen werde ich Sie bei Ihren Platanen-Studien unterstützen, umsomehr, als ich selbst bei der Etiquettirung in unserm Garten die grosse Confusion bemerkt habe, die in der Praxis und in der Litteratur über diesen Gegenstand herrscht. Wir nennen hier *P. orientalis* den Baum mit grossschuppiger Rinde und wenig tief 5-lappigen, am Grunde keilförmigen Blättern, und *P. occidentalis* den mit kleinschuppiger, sehr lang anhaftender Rinde und tief 5-lappigen, am Grunde mehr oder weniger herzförmigen Blättern. Was es sonst von Varietäten resp. Unterarten giebt, habe ich nie recht verstanden.“

In ähnlicher Weise sprach sich Professor Niedenzu-Braunsberg, Bearbeiter der Platanaceen in Engler: „Die natürlichen Pflanzenfamilien“ unterm 2. December 1895 aus, unter Betonung, dass das 1891 von ihm geordnete Platanenpacket des Berliner Herbariums

welches sich bis dahin „in einer bei den Platanen leicht verständlichen Confusion“ befunden, inzwischen wieder einer „Umordnung in Unordnung“ unterzogen worden sei. Citate die hinreichend genügen, die herrschende Verwirrung zu kennzeichnen.

Ich füge dem noch bei, dass das Platanenpacket des Berliner Herbars einige anscheinend meist älteren und bedeutenderen Werken entstammende Abbildungen enthält, darunter ein mit 612 und *Platanus occidentalis* in Kupferstich bezeichnete colorirte Kupfertafel in Folio (oder Gross-Quart), mit einem Zweige von *P. acerifolia* mit den charakteristischen dreieckig-gelappten Blättern, auf welcher erstere Bezeichnung mit Tinte durchstrichen und handschriftlich durch *„orientalis“* ersetzt worden ist, eine absolut verfehlte Korrektur. Meine Bemühungen auf Ermittelung des Werkes, dem die Kupfertafel 612 angehörte, sind erfolglos geblieben, obwohl Professor Möbius-Frankfurt mich hierbei in dankenswerther Weise zu unterstützen die Güte hatte. Selbst das Botanische Museum zu Berlin wusste über deren Provenienz keine Auskunft zu geben, obschon Professor Niedenzu in einem Briefe vom 15. Februar 1895 behauptete, die Tafel sei zu seiner Zeit noch nicht vorhanden gewesen.

Diese verwickelte Sachlage bildete den Ausgangspunkt meiner Revision der schwierigen Materie und in Folge Koehne's Bezugnahme auf Jankó's Arbeit, hielt ich es für angezeigt, ebenfalls hier einzusetzen, zumal mir schon bei Koehne's Behandlung der Platanenarten nach Jankó manches recht unklar geblieben war, so namentlich die zuverlässige Beurtheilung der Zahl der „Hauptnerven“, die auch, wie ich mich später überzeugt, gegenüber der Zahl der Lappen von sehr minderwerthiger Bedeutung ist. Da nun Jankó auch von Niedenzu bei Angabe der wichtigsten Litteratur aufgeführt worden ist, so widmete ich dem Studium seiner Arbeit die erdenklichste Aufmerksamkeit. Jankó beherrscht jedoch augenscheinlich die deutsche Sprache nicht ausreichend, so dass sich das Studium seiner Abstammung der Platanen mit einigen Hindernissen verknüpft erwies, einerseits bedingt durch die nicht selten etwas schwülstige Ausdrucksweise, deren Verständniss gelegentlich durch unnöthige Breite noch erheblich beeinträchtigt wird, andererseits durch häufige Wiederholungen und Widersprüche, neben welchen mitunter auch entschiedene Unrichtigkeiten auftauchen. In besonders hohem Grade störte mich ausserdem seine ungewöhnliche Werthschätzung der Blattnerven, ein Punkt, der hier vielleicht ohne Schaden übergangen werden könnte, wenn derselbe nicht in morphologischer Hinsicht einige Beachtung erheischte.

Kapitel V.

Ergebnisse der Untersuchung von Blüthen und Früchten. Mittelstellung der *P. acerifolia* W. zwischen *P. orientalis* und *P. occidentalis* L.

In Folgendem sollen nun auf Grund mehrjährigen Studiums der Gattung und besonders der auf der östlichen Halbkugel vertretenen Arten die verschiedenen Punkte, bezüglich deren die erhaltenen Resultate von den zur Zeit noch in der botanischen Litteratur vertretenen Angaben abweichen, und soweit dieselben für die genauere Kenntniss der Arten von Wichtigkeit sind, eingehender erörtert werden.

Meine Hoffnung, im Bau der Blüthe und Frucht wenn nicht wesentliche Unterschiede, so doch irgendwelche Merkmale zu schärferer Scheidung der für uns zunächst in Betracht kommenden, so oft verwechselten alten Linneischen Arten und der *P. acerifolia* Willd. aufzufinden, haben sich ungeachtet zahlreicher, der geringen Grösse der Blüthentheile wegen, zeitraubender Untersuchungen in den Jahren 1894—1896 nur in sehr schüchterner Weise verwirklicht. Ich vermochte nur zu konstatiren, das die bei Loudon (l. c. p. 929 und 931) abgebildeten, so abweichenden Bau zeigenden Staubblätter von *P. orientalis* und *P. occidentalis* — bei ersterer pilz- (etwa *Boletus* mit verlängertem Stiel), bei letzterer zwiebelförmig, und im ersterem Falle ziemlich gut mit Fig. 40 E bei Koehne übereinstimmend — nicht der Wirklichkeit entsprechen, sondern höchstens als ganz oberflächliche Skizzen gelten können, was auch bezüglich der daselbst abgebildeten Durchschnitte der weiblichen Blüthe und Frucht zu bemerken bleibt, statt deren bei *P. orientalis* in ovaler, bei *P. occidentalis* in kreisrunder Form dargestellten

Durchschnitten ich stets nur unbestimmter begrenzte Figuren erhalten konnte. Was dagegen Schönland's[1]) dessfallsige Angaben betrifft, so kann ich dieselben in jeder Hinsicht bestätigen. Die Bemerkung dieses Autors (l. c. p. 309), dass er seine Untersuchungen nur mit *P. occidentalis* angestellt, jedoch bei einzelnen Stadien der Entwicklung die Ergebnisse an *P. orientalis* und *var. acerifolia* geprüft habe, dass aber hierbei sich wesentliche Unterschiede von erstgenannter Art nicht ergeben hätten, lassen es indessen, nach früheren Erörterungen, im höchsten Grade zweifelhaft erscheinen, ob dem genannten Autor überhaupt andere Blüthen, als solche von *P. acerifolia* vorgelegen haben.

Der Diagnose der Familie bei Jankó (l. c. p. 347 ff.) möchte ich bezüglich der weiblichen Blüthen noch beifügen, dass die schüppchenartigen, länglich-eiförmigen Staminodien an der Spitze behaart und die langen Griffel intensiv geröthet sind, dass die unten mehr oder weniger spitzen Früchtchen — einsamige Nüsschen — von intensiv röthlich- oder dunkel chamoisgelber Farbe, nach oben sich verbreiternd oder auch verdickend, daselbst theils sich abrunden, theils in eine lange Spitze auslaufen, die stets den ausdauernden vertrockneten Griffel, oder wenigstens dessen Reste trägt und dass die Samen von Farbe kastanienbraun sind.

Die kugelförmigen Fruchtköpfchen der Platanen, die ich im Durchmesser zumeist zwischen 25—40 mm haltend gefunden habe, sind gewöhnlich zu zweien oder dreien, seltener einzeln oder zu vieren, bei *P. racemosa* Nutt. aber selbst bis zu sieben, ährenförmig am gemeinsamen, 12—20 cm langen, dünnen, herabhängenden Stiele sitzend angeordnet, die seitlichen stielumfassend. — Häufig ist deren Zahl mit zur Charakteristik der Art herangezogen worden, von Anderen die Gestaltung des oberen Theiles des Früchtchens, das stumpfe oder spitzigere Köpfchen der Achäne, beziehentlich die Narbe, sowie die Länge des den unteren Theil derselben umgebenden aufrechten, dichten Haarschopfes.

Was die Bestimmung der Platanus-Arten nach der Zahl der Fruchtköpfchen betrifft, so kann letztere in gewissen Fällen, besonders wo

[1]) Schönland, Entwicklung der Blüthen und Früchte bei den Platanen in Engler: Botanische Jahrbücher IV, 1883.

Zweifel bestehen, ob es sich um *P. occidentalis* oder um *P. acerifolia* handelt, allerdings ein werthvolles Hilfsmittel abgeben, während ihre Verwendung in anderen Fällen, und für sich allein, d. h. einzeln, leicht irre leiten kann und deshalb Vorsicht erheischt. Entscheidend für die Bestimmung ist jedenfalls die Zahl der Fruchtköpfchen in der grossen Mehrzahl der Fälle nicht, obwohl *P. occidentalis* meist, jedoch nicht ausschliesslich, einzeln hängende Fruchtköpfchen trägt. Asa Gray giebt an[1]): „fertile heads solitary" ohne Einschränkung, Sargent[2]) dagegen richtiger, „usually solitary, rarely spicate", zeigt uns aber auf der Abbildung (Taf. 326—27) zwei Köpfchen, ebenso Michaux.[3]) Ein während mehrerer Jahre von mir beobachteter Baum des Mainzer Stadtparks derselben Art bringt zwar vorwiegend einzelne Fruchtköpfchen, daneben aber auch, und jährlich wechselnd, etwa 10—30 Procent zweiköpfige Fruchtstiele. Alte lebende Exemplare von *P. orientalis* kenne ich nicht, ausser einem in dichtem Schlusse aufgewachsenen und wohl aus diesem Grunde selten einzelne Früchtchen zeigenden, ebensowenig bereits fruchtende jüngere. Alte Exemplare von *P. acerifolia* sind in Deutschland jedoch zahlreich allerorts in Städten, Gärten und Parks vertreten und habe ich an solchen, von einem bis zu vier Köpfchen beobachtet; in vereinzelten Fällen glaube ich sogar deren fünf gesehen zu haben, ohne jedoch sicher zu sein. Vorwiegend habe ich die Zweizahl in den Fruchtköpfchen vertreten gefunden, daran anschliessend 20—30—40 Procent einzelne Fruchstände, auf welche die Dreizahl und die schon seltene Vierzahl folgte. Dabei sei bemerkt, dass ich an jüngeren, erst vor wenigen Jahren der Baumschule entnommenen Stämmen, nicht selten neben üppigster Belaubung auch eine entsprechende Entwicklung der Fruchtstände, nach jeder Richtung hin, wahrgenommen habe.

Das Herbarium des Berliner Botanischen Museums ist sehr reich an Fruchtzweigen von *P. orientalis* und zwar der Stammart, mit tief eingeschnittenen, 5—7 lappigen Blättern, die, sämmtlich Bäumen auf ursprünglichen Standorten entnommen, von einem bis zu sechs Fruchtköpfchen bieten. Drei und vier Köpfchen sind jedoch, wie aus nachstehender tabellarischer Uebersicht ersehen werden möge, in überwiegender Mehrzahl vertreten.

[1]) Gray, A., Manual of Botany of the Northern United States. Ed. VI, p. 467.
[2]) Sargent, The Sylva of North America. Boston, 1895, p. 102.
[3]) Michaux, The North-American Sylva. Philadelphia, 1842, p. 152, Taf. 63.

Zahl der Fruchtköpfchen	Fundort.	Sammler.	Länge des Fruchtstiels in cm.
1	Afghanistan	Herb. Griffith	12
2	Himalaya	„ Falconer	12
„	Syrien	Delessert	4 (noch unentwickelt)
3	Grusien	K. Koch	10
„	Corcyra	Wichura	8,5—11—11,5
„	Corfu	Wichura	8,5 u. 11,5
„	Ackyrdagh	Haussknecht	16
„	Karabagh	Scovits	14
„	Caspi-See (Westufer)	Weidemann	11
„	Astrachan	„	12
„	Tibet	Hooker u. Thomson	12, 13, 14,5
4	Corfu	Wichura	11
„	Bujukdere	Engler	15
„	Cypern	Kotschy	16
„	Beyrut	Ehrenberg	10,5 u. 11
„	Ackyrdagh	Haussknecht	11
„	Beyrut	Ehrenberg	16
„	Kurdistan	Sintenis	19
6	Makedonien	Sintenis u. Bornemann	14 u. 15.

Diese Tabelle spricht für sich selbst, doch sei noch bemerkt, dass auch Zweige eines Baumes aus Düsseldorf mit ganz gleichen Blättern mit zwei (8,5 cm) und drei Fruchtköpfchen (11 u. 14 cm) vorlagen.

Fruchtende Zweige von *P. occidentalis* sind in genanntem Herbar spärlicher vertreten und zwar:

Zahl der Fruchtköpfchen	Fundort	Sammler	Länge des Fruchtstiels in cm.
1	St. Louis	Engelmann	4 u. 9,5
„	Philadelphia	Leman	10
„	Illinois	Brendel	8
„	N.-America	Herb. Link	12
„	Mexico	Pringle	9

letzterer Zweig die Varietät *Lindeniania* repräsentirend.

Die im Berliner Herbar vertretenen Zweige von *P. acerifolia* sind — ebenso wie die anderer Sammlungen — ausnahmslos botanischen Gärten, sowie angepflanzten Alleebäumen verschiedener Städte (darunter Funchal, Madeira), also kultivirten Exemplaren entnommen. Dieselben zeigen der grossen Mehrzahl nach zwei, ausnahmsweise drei und in einem Fall (aus Spanien) vier Fruchtköpfchen, mit einer grössten Stiellänge von 13 cm, die im Mittel der bei *P. orientalis* nahe kommt, demnach im Ganzen Zahlen, die ebenfalls eine Mittelstellung zwischen letzterer Art und *P. occidentalis* deutlich erkennen lassen.

Von der durch 2—7 Fruchtköpfchen ausgezeichneten kalifornischen *P. racemosa* Nutt. liegen nur wenige Zweige vor, nämlich mit:

Zahl der Fruchköpfchen	Fundort	Sammler	Länge des Fruchtstiels in cm.
4	Oakley Hille	Hillebrand	15
„	San Bernardino	Parish	11
5	„ „	„	11
„	Silver Mountain	Hillebrand	21 u. 22
	ebenso von *P. mexicana* Moric.		
1	Fuente de Dios	Ehrenberg	20
3	Mexico	„	10, 12 u. 28
	und deren Varietät *peltata* Jaen.		
1	Maltrata	Kerber	13
2	„	„	14.

Aus obigen Darstellungen ergeben sich als unmittelbare Folgerungen:

1. dass aus einzelnen Fruchtständen zweifellos sichere Anhaltspunkte für die Bestimmung der Art nicht zu gewinnen sind,

2. dass ferner, wie aus nachstehender, in verschiedener Beziehung interessanter, unsere dermaligen Kenntnisse der weiblichen Fruchtstände festlegenden Tabelle ersichtlich, und ungeachtet der bei einigen Arten ziemlich konstanten Zahl der Fruchtköpfchen (1 bei *occidentalis*, 2 bei *acerifolia*), besonders in Erwägung des so häufigen Vorkommens von nur einem bis zu vier Fruchtköpfchen, selbst eine nur ganz oberflächliche Orientierung ausgeschlossen bleibt, sobald die Bestimmung nicht durch geeignet entwickeltes Laub des betreffenden Baumes oder Autopsie überhaupt, die nothwendige Grundlage erhält.

Arten ! = vorzugsweise häufig, . = vorhanden, — = fehlend	Fruchtstände 1	2	3	4	5	6	7
Pl. orientalis	.	.	!	!	.	.	—
„ *acerifolia*	.	!	.	.	—	—	—
„ *occidentalis*	!	.	—	—	—	—	—
„ *mexicana*	.	.	!	.	—	—	—
„ Wrightii	—	.	!	.	—	—	—
„ *racemosa*	—	.	!	!	!	.	.

Beiläufig bemerkt ist bereits aus dieser Tabelle unter anderem auch das auffallend verschiedene Verhalten von *P. mexicana* gegenüber *P. occidentalis* zu ersehen, als deren Varietät erstere unberechtigter Weise bei Jankó aufgeführt ist.

Gelegentlich der Beantwortung einer an Dr. O. Stapf-Kew gerichteten Anfrage nahm derselbe, in liebenswürdigster Weise auf diese Angelegenheit eingehend, Veranlassung, mich unter anderem auch auf die Wichtigkeit der Narbe bei Unterscheidung der morgenländischen von der abendländischen Platane aufmerksam zu machen, bezüglich deren G. Nicholson-Kew sich 1884[1]) dahin ausgesprochen hatte, dass die Basis der Narbe, der oberste Theil des Früchtchens, bei *P. occidentalis* die Form einer breiten, ziemlich flachen Mütze, bei *P. orientalis* aber die Form eines Kuppelhäubchens zeige. Um dieselbe Zeit lag mir auch die Angabe Wesmaels[2]) vor, er habe in der Länge der Haarschöpfe im Verhältniss zu den Früchtchen keine Unterschiede finden können, obwohl nach einigen Autoren bei *Pl. orientalis* erstere kürzer, bei *P. occidentalis* dagegen viel länger wie letztere sein sollten.

Ungeachtet vieler auf die Prüfung und eventuelle weitere Klarstellung der aufgeführten Punkte verwendeten Mühe durch Untersuchung sehr zahlreicher Früchtchen der drei in Frage kommenden Arten, habe ich mich nur von der Richtigkeit von Wesmaels Angabe überzeugen können, für eine Bestätigung derjenigen Nicholson's jedoch keine Anhaltspunkte zu finden vermocht. Dagegen habe ich, sowohl innerhalb desselben Fruchtstandes, wie innerhalb verschiedensten Standorten entnommener Fruchstände derselben Art, die erheblichsten Abweichungen, sowohl bezüglich der Grössenverhältnisse, wie der allgemeinen Form konstatiren können. Sehr verschieden habe ich die Längenverhältnisse der vertrockneten Griffel gefunden, die bei *P. orientalis* wie bei *P. racemosa*, theils ahlförmig verliefen, theils schon dicht über dem Häubchen, theils im oberen Drittel, theils nur an der Spitze, theils winkel-, theils hakenförmig umgebogen waren, Umstände, die wohl theilweise auf äusseren Einwirkungen beruhen, in der Hauptsache jedoch in der Art begründet zu sein scheinen.

[1]) In „Woods and Forests", Jahrgang 1884, p. 347.

[2]) Wesmael, A., Les Platatanes cultivés dans les jardins et promenades de Belgique. Bruxelles, 1894, p. 8.

Einige interessantere Ergebnisse der langen Beobachtungsreihen bietet nachstehende Uebersicht der Grössenverhältnisse der länglichen, gegen die Basis allmählich schmäler werdenden Schliessfrüchtchen.

		Länge einschl. des Griffels mm	Länge des Griffelrestes mm	Durchschnittl. Länge mm	Grösste Breite am Häubchen mm	Länge der Haarschöpfe mm
Plat. occidentalis	Philadelphia	10—11	**1—1,5**	10	**1**	5—6
„ „ var. Lindeniana.	Mexico	9—11	**1—1,5**	10	**2**	6—7
„ *acerifolia*	Deutschland	9—10	**2—3,5**	9	**2**	5—6
„ *orientalis*	Caspi-See	12—14	3—6,5	10	4	5—7
„ „	Astrachan	10—11	3—4	10	4	6—7
„ „	Ackyrdagh	12	6	10	4	5
„ „	Cypern	10—11	3—5	11	4	5—6
„ „	Tibet	10—11	3—5	10	4	5
„ *racemosa*	San Bernardino	11—13	3,5—5	**12,5**	**4,5**	5—6
„ *mexicana*	Mexico	10—12	**2—4**	11	4	6—7

Vorzugsweise in die Augen fällt hier wieder die Mittelstellung von *P. acerifolia* zwischen *P. occidentalis* und *orientalis* und nächstdem die auffallende Schlankheit der Früchtchen der beiden ersteren und der Varietät Lindeniania, endlich die hervorragende Stärke der Früchtchen von *P. racemosa*, während die von *P. mexicana* sich in der Form entschieden denen von *P. orientalis* nähern und die Haarschöpfe nur unerhebliche Schwankungen erkennen lassen.

Immerhin mögen, obgleich ich bei den Messungen peinlichste Aufmerkamkeit mir zur Pflicht machte und nur vollständig ausgebildete und ausgereifte Fruchtstände bei meinen Untersuchungen benutzt habe, Zweifel darüber bestehen bleiben, ob die gefundenen Werthe durch längere Untersuchungsreihen hindurch die gleichen bleiben.

Kapitel VI.

Belaubung. Polymorphismus der Blattformen. Gezähnte und ganzrandige Modifikation. Verhalten von *P. acerifolia* W. Nervatur der Blätter. Lappen. Blattgrund. Hauptdimensionen der Spreite. Blattstiel. Nebenblättchen. Sternhaare. Duft. Rinde. Schädlinge. Vermehrung.

Aus vorstehenden Erörterungen resultirt, dass wir bei Trennung der Platanen-Arten, in Berücksichtigung der wenigen praktisch vortheilhaft zu verwendenden Merkmale, wie seither, so auch fernerhin, wesentlich auf die wechselständigen Blätter angewiesen bleiben, also auf Merkmale, die bei der hier waltenden aussergewöhnlichen Neigung zu Abänderungen schon an sich von etwas zweifelhaftem Werthe erscheinen und umsomehr, als diese Neigung nicht selten zur Entwicklung von recht verschiedenen Blättertypen auf einem Stamme führt, die von Nichtkennern und selbst von Kennern unbedenklich als verschiedenen Bäumen entstammend betrachtet werden können. Als ein sich fast alltäglich bietendes Beispiel dieses hochgradigen Polymorphismus dient die bei uns so zahlreich angepflanzte *P. acerifolia*, ebenso *P. occidentalis*, deren jüngere Stämme neben mehr oder weniger dicht buchtig gezähnten, bei der ersteren stark an *P. orientalis* erinnernden Blättern eine grössere Zahl minder gezähnter bis fast ganzrandiger Blätter tragen, während alte Bäume beider Arten, ausser einem geringen Procentsatz stark gezähnter Blätter (0,5—2 Procent), nur ganzrandige oder solchen nächststehende Uebergangsformen zeigen.

Dieser Umstand ist es, welcher zu so zahlreichen Missverständnissen, Verwechselungen und unrichtigen Bestimmungen Anlass gegeben hat. Das Ei des Columbus besteht hier in der bis jetzt noch von keinem Autor ausgesprochenen, und selbst in den genaueren Beschreibungen kaum entfernt

gestreiften Thatsache, dass die Platanen, sicher wenigstens die uns vorzugsweise interessirenden drei Arten — von den pacifischen Arten auch *P. racemosa*, von welcher das Berliner Herbar ein grosses, stark gezähntes, am Grunde 20 cm breites sechslappiges Blatt von San Bernardino (Parish) besitzt, und soweit ich beurtheilen kann auch die beiden anderen — zwei Modifikationen der Belaubung zeigen, die gezähnte — *f. dentata* — und als anderes Extrem, die ganzrandige Blattform, — *f. integrifolia* — zwischen welchen eine längere Reihe von Uebergängen vorkommt. Ebensowenig ist bis jetzt der mit diesen verschiedenen Graden der Bezahnung anscheinend in unmittelbarer Beziehung stehenden Länge der Blattstiele gedacht worden, die fast stets den direkten Gegensatz zu ersterer bildet, weshalb der Satz: „Je mehr Zähne, desto kürzere Stiele“ oder auch dessen umgekehrte Fassung: „Je weniger Zähne, desto längere Stiele“ als allgemeine Regel Geltung beanspruchen darf, wenn auch hier und da einmal eine Ausnahme vorkommt.

Zu diesen Unterschieden in der Bezahnung gesellt sich aber, wenigstens bei *P. occidentalis* und *P. acerifolia*, noch ein weiteres, sehr wesentliches Moment, die mit der Abnahme der Zahl der Zähne Hand in Hand gehende auffallende Veränderung der Blattform. Während nämlich bei *P. orientalis* beim Uebergang in die hier entschieden seltener auftretende Zahnarmuth, die Blattform, beziehentlich die Form der Lappen, im Wesentlichen dieselbe bleibt und selbst bei sogenannten ganzrandigen Blättern — *P. orientalis* L. var. *liquidambarifolia* Spach — in den meisten Fällen immer noch einige, wenn auch höchst unscheinbare Zähnchen oder Spuren derselben bestehen bleiben, steht bei *P. acerifolia* sowohl, wie bei *P. occidentalis*, mit dem Verlust der Zähne eine hochgradige Formveränderung in unmittelbarem Zusammenhang, indem die Lappen alsdann die Form scharf ausgeprägter, spitzwinkliger, nächst der Basis auch des Oefteren birnförmig erweiterter Dreiecke annehmen, so dass in diesem Falle die Blätter beider letztgenannten Arten zuweilen nicht zu unterscheiden sind (Taf. IV—IX).

In diesem Verhalten ist ebenfalls eine der Hauptursachen zu suchen, wesshalb beide Arten schon so lange und so häufig mit einander verwechselt worden sind und zur Zeit noch verwechselt werden, in der Litteratur, wie in in den botanischen Gärten, in den Baumschulen,

wie von den Gärtnern überhaupt. Die nahe Verwandtschaft beider Arten, auf die ich bereits bei Besprechung der Fruchtstände und Früchtchen hinzuweisen Gelegenheit hatte, wird hier in unzweideutigster Weise bestätigt und man könnte sogar, auf das besprochene Verhalten gestützt, *P. acerifolia* als Varietät von *P. occidentalis* zu betrachten geneigt sein, wenn nicht die Form der gezähnten Blätter von *P. acerifolia* sich von jenen der *P. occidentalis* abwendend, entschieden nach *P. orientalis* hinneigte, und zwar zu deren leicht zu Verwechselung Gelegenheit bietender var. *vitifolia* Spach, und wenn ausserdem das häufige Vorkommen von zwei und selbst mehr Fruchtständen bei *P. acerifolia* entschieden nach der Seite von *P. orientalis* zielte.

Die vorstehend erörterte innige Mischung von unzweifelhaften Merkmalen der östlichen und der westlichen Platane ist möglicherweise eine uralte, vielleicht noch bis in das Pliocän hineinragende und wohl am zwanglosesten, und augenscheinlich der Wahrheit am nächsten kommend, durch Bastardbildung zwischen beiden Arten zu erklären. Meines Erachtens dürfte daher *occidentalis* × *orientalis* die angemessenste und sachlich richtigste Bezeichnung von *P. acerifolia* sein, während das Unberechtigte der so lange eingenommenen Stellung als Varietät von *P. orientalis* weiterer Widerlegung wohl nicht mehr bedarf, obgleich A. D. Candolle[1]) dieselbe mit den Worten: „Accedit foliis non profunde fissis a *P. occidentalem*, sed *vulgari orientali propior* et ab ea aegre interdum distinguenda (v. v.)“ ausdrücklich betont hat.

Kehren wir nun nach dieser nahe gelegenen Abschweifung zur Sache zurück so ergiebt sich als Folge des besprochenen Polymorphismus, dass sich bei den in den Gärten Europas vorkommenden Platanen in der Regel die Art nicht nach einem oder dem anderen beliebigen Blatt feststellen lassen wird, sondern dass es zur grösseren Sicherheit eines Einblicks in den Charakter der Belaubung überhaupt bedarf und dass selbst dann nicht allzu selten Fälle vorkommen, wo man hinsichtlich der Bestimmung im Zweifel bleiben, wenn nicht verblüfft und gänzlich irre geführt werden kann.

So fand ich im Sommer 1894, in den oberen Parthien eines kleinen, krüppeligen, mehr strauchartig gewachsenen, mit „*Pl. cuneata* W.“ bezeichneten Baumes des Botanischen Gartens zu Darmstadt, wüchsige Zweige mit auffallend dicken, anscheinend kräftig entwickelten, in der Form aber von *P. orientalis* wesentlich abweichenden dreilappigen Blättern, die ich, ohne deren Herkunft zu kennen, unbedenklich als von einer Form von *P. occidentalis* stammend angesprochen haben würde, während die Blätter der um den Stamm aufgeschossenen Stocklohden den reinen Arttypus (*P. orientalis*) illustrirten (Taf. III, 3). Aehnliche Fälle habe ich indessen hin und wieder auch an anderen Laubhölzern, besonders an Eichen beobachtet, wo die unteren Aeste normale Belaubung trugen, während in den oberen Regionen entschieden abweichende, nicht selten ganz fremdartige, erheblich dickere und nahezu steife Blätter weitaus vorherrschten, die jeder mit der Thatsache unbekannte Sammler als von einem anderen Baum stammend betrachtet haben würde.

[1]) Prodromus, Pars XVI, p. 159.

Es kommt übrigens bei Bestimmung der bei uns angepflanzten Platanen unter Umständen die ungünstige Beeinflussung in Betracht, die, insbesondere bei Neulingen, durch die zu strikte Beachtung der Zahl der Blattlappen geübt wird. Vor Jahren ist mir wiederholt vorgekommen, dass ich im Sommer alte Platanen nach einigen gefallenen Blättern sorgfältig als *P. occidentalis* bestimmt zu haben glaubte, während ich in späterer Zeit unter denselben Bäumen Blätter auflas, die meiner Meinung nach unzweifelhaft zu *P. orientalis* gehörten, obwohl bei reiferer Erkenntniss die Bäume sich als *P. acerifolia* erwiesen.

Es kommen hier freilich noch verschiedene andere Verhältnisse in Betracht, die von Jankó eingehend erörtert wurden, wobei jedoch einige Unrichtigkeiten und Uebertreibungen mit unterlaufen sind, die hier, soweit nothwendig, auf ihr richtiges Maass zurückgeführt werden sollen.

Bedingt durch ungewöhnlich regen Entwicklungstrieb bilden die Platanen von Frühjahr bis Herbst, mit geringer Unterbrechung, fortwährend neue Triebe, welche, je nach der Zeit, in welche ihre Entwicklung fällt, mitunter manche Eigenthümlichkeiten aufweisen. So bringen die Frühjahrstriebe, andern Laubhölzern gegenüber, zuweilen, aber nicht immer, und bei *P. occidentalis* scheinbar am seltensten, eine ungewöhnliche Anzahl einfachster, ungelappter, oder auch schwach dreilappiger, flach gebuchteter Niederblätter mit keilförmigem Grunde, bei nicht selten vorwiegender Ausbildung der Längendimension, auf welche dann mitunter recht verschiedenartige Blattformen folgen. Selbst die Sommertriebe von *P. acerifolia* entwickeln mitunter noch zahlreiche, am Grunde sehr verschiedenartig ausgebildete flacher und tiefer ausgebuchtete Blätter, während nach Jankó der Arttypus am ausgeprägtesten an den Herbsttrieben hervortreten soll. Ich muss dieses als entschieden unrichtig bezeichnen, denn umfangreiche Beobachtungen, die ich auf diesen Punkt hin angestellt, haben ergeben, dass, wie auch aus den Tafeln mit Abbildungen von Frühjahrstrieben aus April und Mai — Taf. IV 1—5, V 1, VII 2, IX 1, 2, 4, VIII 10 — ersichtlich, namentlich bei *P. acerifolia*, aber auch bei *P. orientalis*, schon an diesen ersten wenigen Blättern bereits die Art sich unschwer feststellen lässt. Fälle, wo die vollständige Entwicklung der Blattform sich erst nach Eintritt des Sommers vollzieht, sind mir ganz vereinzelt vorgekommen (Taf. VIII, 3) und kann ich solche Vorkommnisse desshalb nur als selten bezeichnen.

Eines Umstandes muss ich hier noch gedenken, der vielleicht geeignet erscheint, einiges Licht auf Jankós Angabe bezüglich der dem Herbst vorbehaltenen Ausprägung des Arttypus zu werfen. An den Spitzen kräftiger Triebe unzweifelhafter mittelstarker Exemplare

von *P. acerifolia* habe ich nämlich gegen den Herbst hin wiederholt das Auftreten von fünflappigen, der Orientalisform sich stark nähernden Blättern beobachtet, ebenso an der unbegreiflicher Weise vielfach, so auch abgesehen von Jankó, von A. Wesmael als Abart bei *P. orientalis* untergebrachten *P. occidentalis, f. pyramidalis*, bei welcher letzteren diese Erscheinung fälschlich und allzu künstlich als „Rückschlag" in die angebliche Stammart (*P. orientalis*) ausgelegt worden ist. Da jedoch naturgemäss differenzirten Bildungen einfachere zu Grunde liegen, so dürfte der Schluss, dass das fünflappige Blatt auf eine höhere Stufe der Entwicklung deute, grössere Berechtigung beanspruchen, als die Annahme eines Falles von Atavismus. Das unzweifelhaft Richtige liegt hier so nahe. Wozu also so fern liegende gewaltsame Erklärungen?

Neben Varianten in der Form treten auch Abweichungen in Grösse nnd Dicke der Blätter auf; weniger häufig sind Formen mit glänzenden, mit gefalteten, (bei einigen südeuropäischen Formen von *P. orientalis*), sowie mit mehrfarbigen Blättern. Lederartige, ungewöhnlich dicke, wie aus Pappe gestanzte Blätter von eigenthümlicher Form (Taf. IX, Fig. 8) habe ich wiederholt beim Laubfall unter einigen Bäumen einer aus *P. acerifolia* bestehenden Allee gesammelt, ohne dass mir die Feststellung des betreffenden, sonst im Laube nicht abweichenden Baumes gelang, obgleich ich es an grösster Aufmerksamkeit nicht fehlen liess. Was speciell die Grösse der Blätter betrifft, so habe ich gefunden, dass im Allgemeinen jüngere wüchsige Bäume grössere Blätter zeigen wie alte, dass aber alte kräftige Bäume in etwas feuchten Lagen grössere Blätter bringen, wie Bäume auf trockenen Standorten, dass also trockene Lagen und magere Böden die Entwicklung der Blätter mehr oder weniger beeinträchtigen.

Im strengsten Gegensatz zu der weitläufig besprochenen Neigung zu Varianten in der Blattform habe ich mehrfach an vereinzelten Stämmen von *P. acerifolia* eine ganz überraschend einheitliche Ausbildung der Blattformen und dabei von so stark ausgeprägter Individualität beobachtet, dass ich bei Vorzeigung mitunter nur eines beliebigen, denselben entstammenden Blattes, sofort den betreffenden Baum hätte bezeichnen können (Taf. VI, Fig. 8—11).

Auf nicht ganz den Thatsachen entsprechende Angaben, oder irgendwie anfechtbare, auf die Systematik bezügliche Folgerungen Jankó's werde ich geeigneten Orts soweit nothwendig eingehen, zunächst aber in Kürze einige grundlegende Sätze desselben berichtigen.

Auf Seite 417 (l. c.), wo unter *Pl. orientalis* offenbar auch *P. acerifolia* einbegriffen scheint, heisst es:

1. „Von einem einzigen Baume konnte ich alle jene Formen sammeln, welche auch andere Platanenarten mehr oder weniger beständig charakterisiren."
2. „Auf den Frühjahrstrieben waren viele solche Blattformen zu treffen, welche weder an den Sommer-, noch an den Herbsttrieben vorkommen, hingegen bei etlichen der ältesten geologischen Arten zu finden sind."
3. „An den Sommertrieben stehen viele Blätter, welche theils den an den Frühjahrstrieben auftretenden, theils den in jüngeren geologischen Formationen auftretenden ähnlich sind."

4. „An den Herbsttrieben ist die Zahl der verschiedenen Formen am kleinsten und an diesen tritt der Arttypus am stärksten hervor."
5. „Sämmtliche Formen fand ich beinahe ohne Ausnahme bei den astbeginnenden Blättern vor."

Auf Grund meiner sehr eingehenden Beobachtungen erachte ich folgende Bemerkungen für nothwendig:

ad. 1. Von einem einzigen Baume habe ich ausser den für die Art typischen Blättern fast ausnahmslos nur Formen mit mehr oder weniger erheblichen Varianten des Grundes zu sammeln vermocht, hingegen Jankó's Beobachtung nur in seltenen Fällen, und selbst dann nur annähernd, bestätigt gefunden. Was zunächst die ächte *P. orientalis* betrifft, ich verstehe hierunter die über den Orient und Centralasien verbreitete Stammform mit sehr tief eingeschnittenen, oft siebenlappigen Blättern, so habe ich gerade an dieser — ich kenne nur jüngere lebende Exemplare derselben, aber umfangreiches Herbarmaterial — eine auffallende Zurückhaltung von Blattformvarianten bemerkt und zwar das bis jetzt von mir beobachtete weitaus grösste Beharrungsvermögen bei der normalen Blattform, derart, dass an kaum den Knospen entstiegenen Blättchen die Art meist schon deutlich sich kennzeichnet, bei den etwas weiter ausgebildeten aber nur selten Zweifel bestehen bleiben. Stärker abweichende Formen scheinen bei genannter Art jedoch selten zu sein. Anders dagegen, aber überwiegend nur nach einer Richtnng hin, verhält es sich mit den als var. *vitifolia* kursirenden Abarten, deren Blätter bisweilen so stark verkürzte Einschnitte bieten, dass man im Zweifel sein kann, ob es sich nicht um *P. acerifolia* handelt, bei welcher letzteren Art die meisten Varianten in der Blattform auftreten, die einerseits bei starker Bezahnung zur vorgenannten Varietät, andererseits in den ganzrandigen Formen entschieden zu *P. occidentalis* neigen.

ad 2. Der Ausspruch scheint auf die Niederblätter zu zielen, deren Heranziehung zur Vergleichung und Identifizirung mit den abgebildeten fossilen Blattresten (l. c. Taf. IX und X) ich nicht für sehr glücklich erachte, besonders mit Rücksicht auf den zweideutigen Charakter fossiler Reste, die bei Niederblättern wohl besser unberücksichtigt blieben.

ad 3. An den Sommertrieben habe ich ausser einigen wenigen Niederblättern und einem oder dem anderen nicht ganz vollständig entwickelten Blatt, beides Fälle, die wohl zumeist mehr als Ausnahmen auftreten, weitaus vorwiegend nur normal und vollständig ausgebildete Blätter gefunden. Bezüglich ersterer beansprucht die Bemerkung ad 2 ebenfalls Geltung.

ad 4. Bei *P. acerifolia* sowie bei *P. occidentalis* treten ausser ganzrandigen Blättern auch gezähnte jeden Grades auf, zuweilen auch nicht wenige fünflappige, während der Arttypus sich meist schon in unzweideutigster Weise an den Erstlingsblättern des Frühlings zu erkennen giebt. Die Beobachtung

ad 5 vermag ich nicht zu bestätigen. Wie allerwärts bieten Niederblätter stets einfache Formen.

Jankó's weitere Ausführungen (l. c. p. 417) über Blattlappen, Nervatur, Buchten etc. sind mir, ungeachtet grösster Aufmerksamkeit, theilweise nicht recht verständlich geworden. Nach Durchmusterung von Tausenden von Blättern, Platanen verschiedenster Altersstufen und Standorte entnommen, kann ich zunächst beifügen, dass auch siebenlappige Blätter nicht

selten vorkommen und zwar bei der im westlichen Europa, speciell in Deutschland, noch selten angepflanzten, sonderbarer Weise in neueren Werken nach A. de Candolle (l. c. p. 159) als *P. orientalis* L. var. *insularis* oder auch var. *nepalensis* Morr. bezeichneten ächten Stammform, die augenscheinlich Dippel[1]) bei der Abbildung zu *P. orientalis* vorgelegen, da das kleine Blatt den sechsten und siebenten Lappen deutlich zeigt. Nicht selten ist der sechste Lappen noch vollkommen ausgebildet, während der siebente — der entsprechende auf der anderen Seite — nur als Zahn betrachtet werden kann.

Weiter muss ich zwar bestätigen, dass zahlreiche Blätter von *P. orientalis*, wie der anderen Arten, als Fortsätze des dem Blattstiel angehörenden Leitbündels, zwar fünf stärker accentuirte Nerven — Leitbündel — aufweisen, dass jedoch auch nicht weniger zahlreiche normal ausgebildete Blätter vorkommen, von deren Nerven, genau besehen, nur drei auf die Bezeichnung „Hauptnerven" berechtigten Anspruch erheben können. Es sind die von Ettinghausen[2]) als Primärnerven (Nerven erster Ordnung) bezeichneten Basalnerven, nämlich der, als Fortsetzung des Blattstiels in die Spitze des Blattes, beziehentlich des Mittellappens laufende Mittelnerv und die meist als gegenständiges Paar — nur sehr selten schwach wechselständig — meist etwas über der Blattbasis, bisweilen auch unmittelbar beim Eintritt des Stieles in die Spreite, unter mehr oder weniger spitzem Winkel (gewöhnlich 55—60°) von ersterem abzweigenden seitlichen Leitbündel, die Basalnerven, die ausnahmslos in die Spitze der oberen Seitenlappen verlaufen und an Stärke dem Mittelnerv häufig kaum nachstehen.

Aus diesen sofort kenntlichen drei Hauptnerven zweigen jederseits eine Anzahl randläufiger Sekundärnerven (Nerven zweiter Ordnung) unter etwas stumpferem Winkel (40—50°) ab, die theils und zumeist in die Randzähne auslaufen (craspedodrome Nerven), theils, und bei ganzrandigen Blättern stets, nächst dem Rande umbiegend, sich verästeln (camptedodrome Nerven). Wo nun noch die unteren Seitenlappen, also fünf Lappen, zur Ausbildung kommen, in deren Spitzen ebenfalls je ein, mitunter an Stärke den erwähnten drei Hauptnerven nahezu gleicher, häufig etwas schwächerer und meist entschieden kürzerer Nerv verläuft, da wird dieser von Jankó irrthümlich als vierter und fünfter Hauptnerv bezeichnete Leitbündel gewöhnlich vom ersten, manchmal auch vom zweiten, und bisweilen sogar vom dritten der jederseits von den beiden seitlichen Basalnerven nach dem unteren

[1]) Dippel, Handbuch der Laubholzkunde, III, Fig. 149.
[2]) Ettinghausen, Die Blattskelette der Dicotyledonen.

Blattrande ausstrahlenden Sekundärnerven gebildet. Derselbe zweigt gewöhnlich nächst dem Mittelnerv, etwa 10—15, seltener bis 30 mm von letzterem entfernt ab, läuft mehr oder weniger wagrecht dem unteren Rand der Spreite entlang, zieht indessen nicht selten statt in die Spitze des unteren Seitenlappens nur in einen kleineren oder grösseren Zahn des letzteren. In sehr seltenen Ausnahmefällen entspringen der vierte und fünfte Nerv aus dem Mittelnerv, und zwar etwas unterhalb der Abzweigung der Sekundärnerven, bisweilen sogar mit letzteren aus demselben Punkte. Gegenüber dem stets in die Spitze der oberen Seitenlappen verlaufenden Basalnervenpaar zeigt das letzterwähnte Sekundärnervenpaar insofern häufig gestörte Symmetrie, als einer der Aeste in die Spitze des unteren Lappens zieht, während der Ast gegenüber in der Spreite verläuft oder in einem Zahn endet und der entsprechende Lappen dann von einem unmittelbar folgenden, oft ganz unbedeutenden Nerv versorgt wird. Hierbei ereignet es sich, dass der in die Spitze eines unteren Seitenlappens verlaufende Nerv in Hinsicht der Stärke sich von den übrigen Sekundärnerven nicht wesentlich unterscheidet, also schwach bleibt, während der in den Zahn verlaufende gleiche Stärke wie die Hauptnerven aufweist. Seltener kommt der Fall vor, dass einer der unteren Seitenlappen nicht zur Ausbildung gelangt, sondern nur durch einen, dann in der Regel etwas grösseren Zahn vertreten wird, so dass die bilaterale Symmetrie aufgehoben ist, und das Blatt vierlappig erscheint. Im Allgemeinen sind jedoch die in die Spitzen der unteren Seitenlappen auslaufenden Sekundärnerven nicht besonders kräftig entwickelt, sondern geben sich ungeachtet etwas schärferer Betonung sofort unschwer als untergeordnetere, den oben festgestellten Hauptnerven keineswegs ganz gleichwerthige Organe zu erkennen. Diesen Sekundärnerven entspriessen abermals randläufige Nerven dritter Ordnung, nach oben nur wenige, nach unten meist einige mehr.

Wo endlich wie bei der typischen *P. orientalis* noch ein drittes, immer bedeutend kleineres Seitenlappenpaar erscheint, da wiederholt sich der geschilderte Vorgang in der Nervatur auf abermals tieferer und entsprechend schwächer accentuirter Stufe; sind doch schon der vierte und fünfte Lappen bisweilen so dürftig entwickelt, dass die Grenze zwischen Lappen und grösseren Zähnen nicht wohl festzustellen ist und eine nur konventionelle sein kann. Indessen sei hier doch betont, dass bei sehr zahlreichen, gut ausgebildeten Blättern, das dritte Paar der Seitenlappen so kräftig entwickelt ist, dass grosse Zähne ausser Betracht bleiben. Zuweilen, und dann stets bei der als *cuneata* bezeichneten Form (Taf. III, 3), kommen Blätter vor, wo sämmtliche Basalnerven nächst der Basis, gesondert aber mehr oder weniger aus einem Punkt entspringen und in sehr spitzem Winkel noch eine Strecke dem Mittelnerv entlang ziehen um dann seitwärts auszuweichen.

Noch sei bemerkt, dass die in grössere Zähne mündenden Nerven der verschiedenen Stufen häufig etwas stärker markirt erscheinen, während die nach den Buchten zwischen den Zähnen sich wendenden Nerven, wenn auch in ihrem oberen Laufe den vorerwähnten an Stärke kaum nachstehend, im unteren beträchtlich abnehmen, bedingt durch zunehmende immer feinere Verzweigungen, die mit anderen ein anastomosirendes Netz bilden.

Aus diesen Ausführungen ist ersichtlich, dass die unteren Seitennerven nicht als Hauptnerven, sondern lediglich als Sekundärnerven gelten können, und die Zahl der Lappen, weil nicht in direktem Zusammenhang mit jener der Hauptnerven stehend, sich in vielen Fällen

nicht mit der Zahl letzterer decken kann. Ein fünflappiges Blatt darf daher auch nicht als ein fünfhauptnerviges bezeichnet werden, da der erste Blick schon erkennen lässt,[1]) dass dasselbe nur drei Hauptnerven besitzt, indem der vierte und fünfte Nerv keineswegs dem dritten gleichwerthig ist. Ueberhaupt erscheint die Werthschätzung der Nerven für die Artunterscheidung mindestens gleichgiltig, wenn nicht sehr entbehrlich, da die Zahl der Lappen, neben einigen anderen Faktoren, wie sich aus Weiterem ergiebt, vollständig genügt. Allerdings lässt die Zahl der Lappen, sobald deren mehr wie drei vorhanden sind, für sich allein, oft im Stich, weil bei fünf Lappen oft nur sehr schwer zwischen Lappen und grossen Zähnen, die hier häufig eine bedeutsame Rolle spielen, die Grenze festzustellen ist. Man geht dann der Diagnose zu Liebe nicht selten ganz unwissenschaftlich vor, sobald fünf Nerven betont sind und lässt sich verleiten einen Zahn für einen Lappen und umgekehrt zu betrachten. Ueberhaupt sind Jankó und Koehne, der im folgte, die einzigen Autoren, die auf die Zahl der Nerven Gewicht gelegt haben. Dippel hat dagegen Jankó's Arbeit vollständig ignorirt.

In hohem Grade unklar, ist mir weiterhin Jankó's Abwägung der drei Grade der Buchtentiefe der Einschnitte zwischen den Lappen — geblieben, die hier jedoch ausser Betracht bleiben kann, da die Worte flach, tief und sehr tief, vielleicht auch unter Heranziehung von eingeschnitten, mindestens gleichscharfe, jedenfalls aber allgemein verständliche Bezeichnung gestatten; hat doch selbst Koehne, bei sonst ziemlich engem Anschluss an Jankó, sich in diesem Falle mit Recht auf die entschieden bestimmten Bezeichungen „flach dreilappig", „tief fünftheilig" etc. beschränkt.

Diese Angaben über die Buchten und deren Tiefe erweisen sich, weil nicht genügend präcisirt, dabei zuviel von individueller Auffassung abhängig und häufig nicht zutreffend, als nicht sehr brauchbar. Die These betreffend die den Mittellappen begrenzenden Buchten, „Die Art wird am besten charakterisirt durch die Buchttiefe dritten Grades," wird dann auch (l. c. p. 420 Absatz 2) alsbald wieder umgestossen durch die treffende Bemerkung: „Die Tiefe der durch die Lappen gebildeten Buchten ist nicht einmal bei den typischen Blättern gleich" etc., welchen Satz ich vielfach bestätigt gefunden habe. So habe ich von Bäumen, deren Belaubung vorwiegend auf *P. orientalis* var. *vitifolia* deutete, häufig nicht

[1]) Vergleiche Jankó l. c. Fig 6 und Koehne l. c. Fig. 40.

allein Blätter mit flachen, also auf *P. occidentalis* oder *acerifolia* deutenden Buchten gesammelt, sondern auch Blätter deren Mittellappen auf der einen Seite einer tiefen, auf der anderen einer ganz flachen Bucht entstiegen, andererseits aber auch einzelne fünflappige, sehr flach ausgebuchtete, kurz gelappte, abermals auf letztere deutende.

Als wichtigere Punkte erheischen die Zähne und der Blattgrund noch einige Worte. Was die Bezahnung des Blattgrundes betrifft, so umfasst dieselbe alle Stufen zwischen dem ganzrandigen und dem stark gezähnten Blatt, welches am häufigsten bei *P. orientalis* vorkommt, obwohl *P. occidentalis* und *P. acerifolia*, besonders var. *pyramidalis*, mitunter noch stärker gezähnte aber dann mehr vereinzelt vorkommende Blätter aufzuweisen haben. Die freilich seltener zu beobachtenden Maximalzahlen der Zähne scheinen sich zwischen 65 und 75 zu bewegen. Grössere Zahlen habe ich wenigstens nicht aufzufinden vermocht, und zwar an fünflappigen Blättern. Die Zähne mit den zwischengelegenen Buchten wechseln in der Grösse ebenfalls recht erheblich, und zwar vom lappenähnlichen Zahn bis zum dorn- und selbst knorpelartigen Zähnchen und bis zu dem oft mehr dem Gefühl, wie dem Auge wahrnehmbaren kurzen, aber verhältnissmässig dicken, widerstandsfähigen Börstchen, wie es vorzugsweise häufig bei *P. occidentalis* var. *pyramidalis*, sonst aber meist nur an gut ausgebildeten grösseren Blättern sich findet. Der Mittellappen ist in der Regel der ärmste an Zähnen, deren er selten mehr als sechs zählt; doch habe ich bei *P. orientalis* an einer Seite desselben als Maximum bis zu elf Zähnen gefunden und zwar theils tief, theils flach gebuchtete, ungerechnet die an manchen Blättern nebenbei in den Buchten noch auftretenden knorpelartigen minimalen Zähnchen. Während der Mittellappen oft beiderseits gezähnt ist, sind die Seitenlappen häufig nur am unteren Rande stärker gezähnt, während der obere Rand entweder ganzrandig oder verhältnissmässig nur schwach gezähnt ist. Als eigenthümliche Erscheinung führe ich noch an, dass während der untere Rand der Spreite — der Blattgrund — fast immer ziemlich arm an Zähnen erscheint, *P. orientalis* häufig an dieser Stelle hervorragend starke Bezahnung bietet und ausserdem noch da, wo die Spreite keilförmig in den Stiel übergeht, oft dicht mit grösseren Zähnchen besetzt ist. Die übrigen meist westamerikanischen Arten sind meist zahnarm, besonders *P. mexicana* und *P. Wrigthii*.

Wichtiger als die Zähne ist die Form des Blattgrundes, welcher,

wie aus den Tafeln ersichtlich, innerhalb einiger Haupttypen eine mannichfaltig wechselnde ist. Sehr häufig tritt die Keilform auf, durch verschiedene Varianten und wohl am einfachsten und häufigsten bei *Pl. orientalis* vertreten, obwohl es auch hier an Complicationen nicht fehlt. Bei *P. acerifolia* und *P. occidentalis* kommt der keilförmige Blattgrund ebenfalls und in mannichfaltigen Modifikationen vor, von welchen als vorzugsweise interessant diejenige hervorzuheben ist, wo der Keil unmittelbar durch die Abzweigung der seitlichen Leitbündel gebildet wird, wo also die Spitze des Keils mit der Insertionsstelle letzterer am Blattstiele zusammenfällt. In den nicht gerade seltenen Fällen, wo die Spreite dann oberhalb des Keils, in scharfem Winkel ansetzend, abwärts läuft, mit dem Blattstiel mehr oder weniger divergirend, gewinnt diese Partie auffallende Aehnlichkeit mit einem etwas ornamental behandelten, scharf ausgeprägten M, in dessen Mitte der Stiel in die Spitze des Keils tritt (Taf. VI, Fig. 10, VIII, Fig. 6, IX, Fig. 7, 9, 4). Von dieser Form ausgehend zieht sich die Spreite mehr und mehr beiderseits ab; die scharfen Winkel oben am M stumpfen sich ab und der Grund geht dann langsam in die Herzform über, die eine Fülle theils flacher, theils tiefer, theils arabeskenartig ausgeschnittener Modificationen aufzuweisen hat, mit deren Ausbildung die Abzweigung der seitlichen Leitbündel nach oben, beziehentlich in die Spreite verlegt wird. Mitunter ist auch nur die eine Seite des M scharf markirt, während auf der gegenüber gelegenen Seite der abgestumpfte Winkel in einen arabesken- oder auch herzförmigen Ausschnitt leitet.

Der herzförmige Grund neigt bald mehr nach dem Spitzbogen, bald nach der Kuppelform. Er gestaltet sich dann allmählig zu einem erst tief, dann flacher abgerundeten Bogen, der endlich in den mehr oder weniger horizontal abgestutzten Grund übergeht. Letzterer rundet sich in seltneren Fällen nach unten ab, so dass der Stiel dann an der tiefsten Stelle des konvexen Grundes in die Spreite tritt. Bisweilen stellt der Grund eine jederseits von einem der untersten grösseren Zähne der Spreite nach der Insertionsstelle des Stieles laufende Linie dar, die hier mit der der anderen Blatthälfte in mehr oder weniger stumpfem, seltener im rechten Winkel zusammentrifft. An dieser Stelle und vorzugsweise bei *P. orientalis* läuft die Spreite zuweilen noch eine kurze Strecke am Stiel herab, nicht selten

einem Spitzenkragen ähnliche, dicht gezähnte, weniger häufig quadratische, an der unteren Ecke leicht spitzenartig verlängerte Fortsätze bildend (Taf. I, 14, 15). Als seltene Abnormität erwähne ich ein Blatt von *P. orientalis* des Berliner Herbars aus Transkaukasien (Weidemann, Herb. Schweinfurth), dessen Grund auf der einen Hälfte abgestutzt, auf der anderen herzkeilförmig gebildet ist. Nachstehende Tabelle giebt einen Ueberblick über das Vorkommen der Haupttypen der Blattgrund-Formen an normal ausgebildeten Blättern.

	Grund				
	keilförmig	herzförmig	abgestutzt	ausgerandet	bogenförmig.
P. orientalis	!	!	.	!	.
„ *acerifolia*	!	!	!	!	.
„ *occidentalis*	.	!	!	!	.
„ *mexicana*	.	. (umgekehrt herzförmig)	—	—	! (halbkreisförmig)
„ *Wrightii*	.	.	!	!	.
„ *racemosa*	—	.	!	.	nur an Niederblättern.

Herz- und Keilform kommen als Herzkeilform nicht selten verbunden vor.

Wie ersichtlich sind bei den drei ersten Arten alle Formen des Blattgrundes vertreten, und beiläufig bemerkt, in nicht gerade stark abweichendem Verhältniss, wenn auch eine oder die andere Form hier und da stärker vertreten sein mag, wie z. B. die Keilform bei *P. orientalis*. Unter diesen Umständen ist daher die Form des Blattgrundes zur Charakterisirung der Art nur sehr bedingt und innerhalb gewisser Grenzen verwendbar. Gleichwohl hat Wesmael unter Verleugnung seiner, ungeachtet einiger Unrichtigkeiten, sehr schätzbaren 1868 veröffentlichten Abhandlung[1]), in der Absicht, der herrschenden Konfusion ein Ende zu machen, wenigstens dem Namen nach, die drei Arten aufgehoben und an deren Stelle wieder die Spach'sche *Pl. vulgaris* eingesetzt, deren Varietäten, auf die Form des Blattgrundes gestützt, in drei Sectionen: *Cuneatae*, *Cordatae* und *Truncatae* getheilt werden, ein Verfahren, was schon an und für sich, und namentlich im Hinblick auf die den betreffenden Arten gemeinsamen Grundformen, nicht als ein Fortschritt betrachtet werden kann. Zur ersten vorstehender Sectionen hat dann Wesmael als Varietäten: *P. cuneata* Willd., *P. liquidambarifolia* Spach und *P. vitifolia* Spach gerechnet; zur zweiten nur *P. hispanica* Wesm., (eine anerkannte Varietät von *P. occidentalis* L.), obwohl bei *P. orientalis* sowohl, wie bei *P. acerifolia*, die

[1]) Les platanes cultivés dans les jardins de Belgique. Gand, 1866 in Bull. d. l. fédération des Soc. d'Hortic. d. Belgique p. 308.

[2]) Les platanes cultivés dans les jardins et promenades de Belgique. Bruxelles 1894. — Bull. Soc. forest. de Belgique.

Herzform des Grundes sehr verbreitet ist; zur dritten endlich *P. acerifolia*, hier als identisch mit *occidentalis* gestellt, welchen ausser der Herz-, auch die Keilform des Blattgrundes gemeinsam ist. Nach den vom Autor vorangestellten Ausführungen kann ich nur annehmen, dass das demselben vorgelegene Material kein zu diesem Schritte entfernt genügendes und berechtigendes gewesen ist.

Längere Zeit hindurch hatte ich mich mit der Hoffnung getragen, durch vergleichende Messungen der Hauptdimensionen der Spreiten, besonders der Längenwerthe der die Spitze der oberen und bei (fünflappigen Blättern) der unteren Seitenlappen verbindenden Geraden unter sich, wie im Verhältniss zur Länge der Spreite, beziehentlich des Mittelnerves vom Grunde bis zur Spitze desselben, möchten vielleicht einige für die Charakteristik der Arten brauchbare Ergebnisse liefern. Meine Erwartungen sind aber getäuscht worden. Langwierige Messungen ergaben nur Folgendes:

Bei *P. acerifolia* und bei fünflappigen Blättern von *P. occidentalis* übertrifft erstere Breitendimension in der Regel die letztere; bei *P. occidentalis* var. *Lindeniania*, sowie bei *P. orientalis* var. *vitifolia* und den letzterer verwandten Formen ist das Verhältniss entschieden weniger bestimmt ausgeprägt, vielmehr oft schwankend, während bei *P. racemosa* und *P. Wrightii* die untere Gerade fast stets grösser ist, am grössten bei der Stammart von *P. orientalis* mit den tief eingeschnittenen Blättern, wo die Differenz gewöhnlich 4—6 cm, bisweilen sogar 7 und 8 cm, zu Gunsten der unteren Dimension beträgt. Auch hier zeigt sich wieder die zwischen *P. occidentalis* und *acerifolia* bestehende nahe Verwandtschaft.

	P. orientalis	*acerifolia*	*occidentalis*	*racemosa*	*Wrightii*
Grösste Breite im Basaltheile	!			+	+
„ „ „ Spitzentheile		+	+		

Bei grösseren Reihen von Blättern von *P. acerifolia*, die ich auf diesen Punkt hin untersuchte, fand ich, dass dieses Verhältniss manche Abweichungen zeigt. Im Durchschnitt fanden sich nämlich neben 60 % im Spitzentheile breitesten Blättern, 22 % von im oberen und unteren Theile gleicher Breite und 18 % von im Basaltheile breiteren Blättern. Ein geradezu umgekehrtes Resultat, 14:43:43 habe ich als eigentliche Ausnahme

an einem alten Baume des Solms'schen Schlossparks zu Rödelheim festgestellt. In einigen seltenen Fällen fand ich die Gerade im Basaltheil um 3,5 cm kürzer und andere, wo dieselbe um das gleiche Maass die im Spitzentheile an Länge übertraf.

Die Länge der Blattstiele unterliegt ebenfalls starken Schwankungen. In den meisten Fällen bewegt sich dieselbe zwischen vier und sieben cm, wenigstens bei *P. orientalis* und *acerifolia*. Die Durchschnittszahlen mehrerer Reihen von Messungen ergaben immer 30 % für 6—7 cm Länge, für 4—5, 5—6 und 7—8 cm je 23 % und für 3—4 cm 4 %. Selten sind sie kürzer, so bei *P. orientalis* var. *cuneata*, 1,5—2,5, häufig länger — bei *P. orientalis* und *acerifolia* — bis zu 10—11 cm, doch habe ich an einzelnen Bäumen nicht selten in der Länge zwischen 3 8 cm wechselnde Blattstiele beobachtet. Dieselben umschliessen bekanntlich am Grunde, in Form einer kegelförmigen Kappe, die 13 mm langen, an der Basis 7 mm breiten, stumpf kegelförmigen, etwas abgeplatteten, häufig hornartig gekrümmten, glänzend röthlichbraunen, in der Farbe an braunen Krapp erinnernden, häufig einen Stich nach Grün zeigenden, auf konsolenartigen Vorsprüngen der Zweige sitzenden Knospen. Die innersten Schuppen der Knospen tragen meist dichte, rostrothe bis gelbröthliche, seidenartige Behaarung. Mitunter, so auch bei Koehne, sind die im Ganzen recht vielgestaltigen, oft häutigen, dicht über der Insertionsstelle des Blattstiels die Zweige ringartig umgebenden, bald ganzrandigen, bald gezähnten, an Blüthenzweigen meist dünnen, schüppchenartigen, auf kräftigen sterilen Zweigen aber stark und blattartig entwickelten, beim Abfallen ringförmige Narben am Zweige hinterlassenden Nebenblättchen mit zur Charakterisirung der Art herangezogen worden, allein deren oft an demselben Triebe, in Bezug auf Form, wie auf Grösse ungemein wechselnde Ausbildung lässt diese Verwendung vielfach als eine ungeeignete erscheinen. Oefter gezähnt, selten ganzrandig oder auch — wie häufig an von Spaeth-Rixdorf erhaltenen Zweigen von *P. occidentalis* (Taf. VII 8 a—f) — zu mehr oder weniger langen, am oberen Ende oft spitzenartig gerandeten und an Manschetten erinnernden Röhren verwachsen, pflegen dieselben, nach zahlreichen eingehendsten Beobachtungen, meist ohne Rücksicht auf die Art aufzutreten, Verhältnisse, die übrigens Spach schon vor 60 Jahren bereits unübertrefflich schilderte (l. c. p. 287) mit den Worten:

„Les stipules ne varient pas moins que les feuilles, et il suffit du moindre examen pour se convaincre qu'on les a fait entrer à tort dans la caractéristique des prétendues espèces. Celles qui accompagnent les feuilles des ramules floraux sont toujours réduites à une gaîne tubuleuse, ou cyathiforme, membranacée scarieuse, très entière ou a paine dentée, très caduque, au contraire celles des feuilles des pousses gourmandes sont plus ou moins herbacées, à gaine tantôt cyathiforme et indivisée (soit très entiére, soit dentée ou crenelée), tantôt couronnée d'un limbe bifide ou biparti, à segmens crenelés, on sinués ou très entiers, de forme et de grandeur extrèmement variables."

Werthvoller für genannten Zweck, wenigstens zum Theil, erweisen sich die scharfspitzig verästelten Sternhaare[1]), die zuweilen von beträchtlicher Länge, die eben den Knospen entschlüpfenden längsgefalteten Blättchen oft in dichten blass- bis goldgelben Filz hüllen, der im Laufe der weiteren Entwicklung bald schwindet, oder aber, wie es der Fall bei den Blättern von *P. occidentalis* var. *Lindeniana* Mart. et Gal., sowie bei *P. mexicana* Moric. und deren var. *peltata*, die Unterseite derselben dicht und bleibend überzieht. Das besprochene Verhalten bei *P. occidentalis* ist zwar auch zur Bestimmung der Art mit verwendet worden, allein es bestehen bei mir starke Zweifel bezüglich dessen Zulässigkeit. An manchen Bäumen fand ich Bestätigung der Angabe, an anderen nicht, und da diese Art nicht zu häufig bei uns vorkommt, so bin ich nicht in der Lage ein gut begründetes Urtheil in dieser Hinsicht abzugeben.

Ueber die Schädlichkeit dieser Sternhaare ist schon vielerlei geschrieben worden, ohne dass jedoch positive Thatsachen vorlägen. Dass eingeathmeter Staub mit Sternhaaren von Platanen die Schleimhäute der Luftwege erheblich zu reizen vermag, ist mehr wie wahrscheinlich, wenigstens bemerkt schon Galen, dass diese Haare die Luftröhre reizen und trocknen, sobald sie in dieselbe gelangen, und die Stimme schädigen; ebenso Augen und Ohren. Den übeln Einfluss auf Gesicht und Gehör erwähnt auch Dioskorides, während in Plato's Phädrus der von den Platanen ausströmende, den Geruchsorganen unangenehme Duft zur Sprache gebracht wird, welchen K. Koch[2]) ebenfalls den Sternhaaren zuschreibt.

Zur Klarstellung dieser verschiedenartigen Belästigungen, auf welche übrigens die alten Griechen kein grosses Gewicht gelegt zu haben scheinen, da sie den Baum in den Städten allenthalben anpflanzten, vermag ich nur Weniges beizutragen. So lange ich andauernd

[1]) Abbildung bei Morren in Bull. Acad. Brux. IV, 447.

[2]) Koch, K., Bäume und Sträucher der alten Griechen.

mit lebendem, wie mit Herbarmaterial beschäftigt war, bin ich meist von mehr oder weniger heftigen Katarrhen befallen gewesen, allein da ich auch sonst zu derartigen, wenn auch leichteren Affektionen neige, ist auf diese scheinbare Bestätigung kein positiv entscheidendes Gewicht zu legen. Dagegen kann ich bestätigen, dass die Platanen — ich spreche hier allerdings nur von der bei uns überwiegend verbreiteten *P. acerifolia* — einen merklich unangenehmen Duft verbreiten, der indessen, wie mir scheint, nur unter besonderen Umständen, — augenscheinlich nach einem Regen, oder überhaupt bei feuchtem Wetter — und dann nicht allen Personen sich in gleicher Weise bemerklich macht. Meine eigenen Geruchsorgane sind offenbar wenig empfänglich für diese Ausdünstung; als desto empfindlicher haben sich die meiner Frau in dieser Hinsicht erprobt, die, ganz unabhängig von dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, und beim Passiren uns wenig bekannter oder auch gänzlich unbekannter Baumanlagen und im Dunkel jedesmal und stets richtig bemerkte: „Eben kommen wir unter Platanen durch“ oder „In der Nähe stehen Platanen“, in welchen zahlreichen Fällen mir zumeist deren Nähe, soweit der Geruch in Betracht kommt, unbekannt geblieben wäre.

Mit scheinbar unzweifelhafter Berechtigung, aber durch die mehrfach erwähnte Verwechselung der *P. acerifolia* mit *P. orientalis* in falsche Bahnen gelenkt, ist auch die Rinde mit zur Charakterisirung der Art herangezogen worden. Merkwürdigerweise haben die Autoren *P. orientalis* und deren vermeintlicher Varietät eine in grossen, dagegen *P. occidentalis* eine in kleinen Lappen sich ablösende Rinde übereinstimmend zugesprochen. Bei letztgenannter Art trifft dieses Merkmal allerdings an jüngeren Stämmen und Aesten zu, ebenso bei *P. orientalis,* wo allenfalls jüngere Aeste noch genanntes Merkmal zeigen, während ältere Stämme derselben, nach den mir von Dr. Ross-Palermo überlassenen Belegstücken, mit einer unmittelbar an unsere Eichen erinnernden dicken, rissigen aber festen, nicht ablösenden Borke bekleidet sind. Auch Radde-Tiflis theilt mir in dieser Beziehung bestätigend mit: „An jungen hiesigen Platanen und auch an den Zweigen alter Exemplare wird die Rinde abgestossen und zwar fleckenweise, die rissige Borkenrinde alter Stämme bleibt aber erhalten.“

Diese Thatsache ist keineswegs als neue Beobachtung zu verzeichnen, da schon Gussone[1]) vor 60 Jahren dieselbe bei *P. orientalis* mitgetheilt hat, mit den allen Zweifel ausschliessenden Worten: „Truncus cortice non levi nec secedente tectus, sed rimoso ac adhaerente“ und weiterhin fügt derselbe Autor die wichtige Bemerkung zu, „Specimina quae vidi in herbario Sibthorp a nostro non differunt“, die deutlich auf die über die Mittelmeerregion und Centralasien verbreitete Stammart der *P. orientalis* mit tief

[1]) Gussone, Sylloge florae Siculae, Napoli 1836. Vol. II, p. 613.

eingeschnittenen Blättern hinweist. Noch sei bemerkt, dass das einjährige, glänzend bräunlichgrüne Holz der bei uns vorkommenden Arten mit winzigen grauen Tüpfeln besetzt, das zweijährige aber mit Aschgrau überlaufen ist.

Nun noch einige Worte bezüglich der auf oder in Platanen lebenden Schädlinge. Wie bereits Eingangs erwähnt, sind von Insekten deren nur wenige bekannt. Im Holze leben die Larven zweier Käfer, bei uns *Bostrychus dispar* Heller, auf *P. acerifolia*; in Nordamerika auf *P. occidentalis* eine Buprestide, *Chalcophora campestris* Say. Sodann sind aufzuführen die Raupen mehrerer blattminirenden Motten, besonders einige Nepticula-Arten und die der *Cirrha platanella* Chambers, bei uns dagegen nur die Larve eines Spanners, *Zerene ulmaria* F., während auf beiden Erdhälften eine bezüglich der Art nicht wählerische Blattlaus, *Lachnus Platani* Kaltb., im atlantischen Nordamerika aber noch eine Corythuca-Art zu nennen ist.

Während die genannten Insekten die Bäume kaum irgendwie beeinträchtigen, haben die Platanen desto mehr von Pilzen zu leiden, unter welchen *Gloeosporium nervisequum* Sacc., welcher anscheinend auf allen Platanen vorkommt, nach Sargent jedoch mit Vorliebe *P. occidentalis* und *racemosa* befallen soll, an erster Stelle zu nennen ist. Das häufige Auftreten dieses Pilzes im atlantischen Nordamerika war die Veranlassung, dass seit 50 Jahren auch *P. orientalis* daselbst häufiger angepflanzt worden ist. Der Pilz befällt im Frühjahre die jungen Blätter, die sich dann bald bräunen, kräuseln und schliesslich fallen, so dass die Bäume eine Zeit lang entlaubt bleiben und im Wachsthum erheblich geschädigt werden. Das in der Spreite und in den Blattstielen wuchernde Mycel lässt sich bei einiger Aufmerksamkeit leicht an den, kurz nach Entwicklung der jungen Blätter, längs der Blattnerven auftretenden kleinen, schwärzlichen Linien und Flecke erkennen. Der Pilz scheint auch über Europa verbreitet zu sein, wenigstens habe ich denselben mehrfach in unserer Gegend und besonders um Wiesbaden beobachtet.

Allgemein nützliche oder besonders werthvolle Eigenschaften kommen der Gattung, abgesehen von der Verwendung als Zier- und Schattenbäume, nicht zu. Das harte, schwere, aber nicht besonders starke, von zahlreichen breiten Markstrahlen durchsetzte, bräunliche, oft röthlich angehauchte Holz,

dessen specifisches Gewicht zwischen 0,47—0,50 schwankt, ist wenig geschätzt, obwohl es gelegentlich an Luxuswagen und Klavieren, seltener, so im Orient, als Bau- und Werkholz zu Möbeln und Hausrath Verwendung findet.

Sämmtliche Arten lassen sich sowohl durch Saat, wie durch Stecklinge und Ableger leicht vermehren. Bei uns scheinen jedoch die Samen, selbst unter günstigsten Umständen, im Freien nicht keimen zu wollen; wenigstens habe ich Sämlinge geeigneten Orts nie aufzufinden vermocht. Auch Dr. Radde-Tiflis spricht sich unterm 28. Februar 1896 über diesen Punkt, freilich unter entsprechender Begründung, wie folgt aus: „Auffallend ist, dass die gefallenen reifen Samen der alten Stämme (es ist von *P. orientalis* im Kaukasus die Rede) freiwillig nicht zur Entwicklung kommen, dass dagegen viele Wurzeltriebe in weitem Umfange hervorspriessen. Zum Keimen der Samen dürfte der Boden unter den Platanen zu hart sein, da er durch lagernde Menschen und Thiere sehr festgetreten wird. Im Schatten der Platanen ruhen Heerden und Menschen im Sommer fast beständig aus, die einen kommen, die anderen gehen."

An diese theilweise nothwendig gewesenen Ausführungen anknüpfend, werde ich nunmehr die lebenden Arten, Varietäten und Formen auf Grund der von den maassgebendsten Autoren aufgestellten und unter Berücksichtigung der von Jankó aufgeführten Merkmale, sowie der Ergebnisse meiner eigenen Beobachtungen, einer vergleichenden Prüfung unterziehen. Soweit möglich, werde ich hierbei die Thatsachen selbst sprechen lassen. Die beste und ausführlichste Diagnose der Gattung hat, beiläufig bemerkt, Sargent (l. c. p. 99) gegeben.

Kapitel VII.

Platanus orientalis L.

Synonyme (allgemeine, ohne Rücksicht auf Taf. I—III, Varietäten und Formen, deren Feststellung in manchen Fällen überhaupt kaum möglich ist): *cuneata* Willd., *digitata* Jankó, *genuina* Wesm., *hispanica* Ten. (Mill.), *insularis* D. C., *laciniata* Courset, *liquidambarifolia* Sp., *nana* Leroy, *nepalensis* Wesm., *palmata* Moench, *stellatifolia* L., *umbraculifera* Leroy, *undulata* Ait., *vitifolia* Sp.

Aeltere Abbildungen

Mit typischen Blattformen.

Schmidt, F., Allgem. österreichische Baumzucht. Wien 1792—94[1]) III. Taf. 128. (die beste der älteren Abbildungen, vergl. Taf. IXX, d).

Loudon, Trees and shrubs. p. 928, Fig. 1732 b.

Wesmael, A., Les platanes cultivés dans les jardins de Belgique p. 5, Fig. 3 (a) *genuina*) und p. 9, Fig. 7. (*δ. nepalensis*), sodann Fig. 4 (*cuneata*).

Dippel, Laubholzkunde III. p. 277, Fig. 149.

Mindestens stärkerer Korrekturen bedürftige Abbildungen bei:

Jankó, l. c. Fig. 6, nicht gerade typisch, erinnert auffallend an *acerifolia* und manche Formen von *P. occidentalis*.

Loudon, l. c. p. 930, Fig. 1736 = *P. acerifolia*, ganzrandige Form.

Wesmael, l. c. p. 4, Fig. 2 (ε. *pyramidalis*) = Form von *P. occidentalis*.

Wie bereits oben bemerkt, kommt *P. orientalis* wild wachsend von Corfu bis zum Himalaya vor. Manche Anzeichen deuten jedoch auf Anpflanzung in den östlichsten Gebieten,[2]) auf welche vielleicht auch das bei Sargent erwähnte Vorkommen in Abessinien (Sargent, l. c. p. 100) zurückzuführen ist. Auch das auf Taf. II, 7 abgebildete Blatt (Tibet) ist einem

[1]) Seltenes Prachtwerk mit mustergiltigen Abbildungen zahlreicher Parkgehölze auf kolorirten Kupfertafeln. Folio.

[2]) Vergl. Brandis, Forest Flora of British India, p. 434, wonach diese Art, gleichwie in Persien, auch in den Thälern des nordwestlichen Indien als Schattenbaum angepflanzt ist.

angepflanzten Baume entnommen und bezüglich des Vorkommens im Kaukasus äussert Radde-Tiflis unterm 28. Februar v. J. wörtlich:

„In Bezug auf *P. orientalis* theile ich Ihnen nun Folgendes mit. Nach meinen Erfahrungen kommt dieser Baum wirklich wild ebenso wenig wie Juglans im Kaukasus vor. Alte herrliche Stämme, bisweilen einer Wurzel angehörend, folgen sichtlich den früheren alten Karawanenwegen; sie stehen immer in der Nähe von Quellen und bieten auch jetzt noch den Durchreisenden willkommenen Schutz. Was ich gelegentlich bei Hucha als Platanenbestand, nur aus jungen 3—4 jährigen Bäumchen bestehend, durch Hochwasser fortgerissen sah, erwies sich als Cultur. Wo ich, die grossen Strassen verlassend, mich seitlich in die Einsamkeiten der Wälder begab, folgte die Platane den Pfaden nie, selten Juglans“ etc. und weiterhin: „Auch im Talyscher Gebiete (SW.-Winkel des Caspi) habe ich die Platane nicht wild angetroffen. Hier könnte am Ende *Acer insigne* zur Verwechslung Veranlassung gegeben haben (bei C. A. Meyer). Der stärkste Platanenstamm (vom Blitz getroffen, nur im unteren Rumpftheile erhalten) steht in Ordubad (Araxes), er hat unten 13 m Umfang.“

Die auf Taf. I—III abgebildeten, die Belaubung der Art auf zahlreichen Punkten der ganzen Verbreitungslinie illustrirenden Blattformen sind grossentheils Zweigen des Berliner Herbars entlehnt, nächstdem lebendem Material aus botanischen Gärten (Palermo, Darmstadt), der Umgebung von Mainz, und einigen bedeutenden Baumschulen (Baudriller-Gennes, Muskau und Späth-Rixdorf). Neben zahlreichen Gartenformen dürften wohl alle wildwachsend vorkommenden Typen vertreten sein, selbst seltnere.

Ungeachtet der Mannichfaltigkeit in der Ausbildung der Blattform macht sich, schon bei oberflächlicher Durchsicht, das Vorherrschen eines dem ganzen Verbreitungsgebiete gemeinsamen Typus geltend, der in den vorhandenen Beschreibungen nicht immer, beziehentlich nur ungenügend betont und von De Candolle im Prodromus sogar als Varietät der diagnostisch nur scheinbar abweichenden, weil ungenau beschriebenen Stammform, als var. *insularis* (Kotschy) aufgeführt und von allen Autoren bislang so betrachtet worden ist. Diesen auch als *P. nepalensis* Morren, sowie als *P. orientalis*, var. *nepalensis* Wesm., *P. laciniata* Courset etc. eingereihten Typus

charakterisiren in erster Linie die fast ausnahmslos tief eingeschnittenen fünf- nicht selten siebenlappigen Blätter mit stets erheblich längeren als an der Basis breiten Lappen, dann der bei allen Varianten an der Insertionsstelle des Stiels vorwiegend keilförmige Grund der Spreite, endlich die unter Abnahme der Zähne auftretende Neigung zur Ausbildung ganzrandiger, d. h. mehr oder weniger ungezähnter Blätter, alles Momente, die ja besonders zur Aufstellung, der unsicheren Begrenzung wegen, nicht ganz einwandfreier Varietäten, beziehentlich Formen und sogar Arten Anlass gegeben haben (var. *cuneata* und *liquidambarifolia*). Weit weniger charakteristisch wie die vorerwähnten Merkmale gestaltet sich die auch bei *P. occidentalis* häufig vorkommende, zwischen die Spitzen der unteren Seitenlappen fallende, zuweilen höchst auffällige Breitenentwicklung der Spreite, sodann die bei grösseren Blättern um die Winkel der Einschnitte öfter auftretende Neigung zur Fältelung (Taf. I, 5), endlich das bereits früher besprochene Ausstrahlen der Basalnerven aus einem Punkte, was bisweilen bei Blättern der als var. *cuneata* bezeichneten Form vorkommt (Taf. III, 6). Das Vorwiegen des geschilderten Typus innerhalb des ganzen Verbreitungsgebietes der Art, von Südeuropa, durch den Orient und Centralasien bis zum Himalaya, entzieht der var. *insularis* den Boden und weist nur zu deutlich darauf hin, dass dieser weit verbreitete Typus als die Stammform der *P. orientalis* betrachtet werden muss. Demselben entsprechend muss die Diagnose formulirt werden wie folgt:

P. orientalis L., foliis 5-, vel 7-, rarissime 3-fidis, profunde fissis, lobis lanceolatis, plus minus dentatis, dentibus saepius obtusis, rarius integerrimis, basi plus minus cuneatis, rarius cordatis, vel truncatis, vel rotundatis. (In regio mediterranea a mari adriatico (Corfu) et Oriente versus India orientalim (Himalaya).

Abgesehen von Mittel- und Südwesteuropa sind im Berliner Herbar Zweige vertreten aus Corfu (Wichura), Patras (Herb. Linck), Makedonien — Megarema-Schlucht — (Sintenis & Bornmüller), Bujukdere (Engler), Cypern (Kotschy), Syrien-Beyrut (Ehrenberg), vom Jordan und vom Wege von Damaskus nach Jerusalem (Delessert), Agridagh (Haussknecht), Karabagh (Szowitz), aus Grusien (K. Koch), Kurdistan (Sintenis),

Astrachan und vom Caspi-See (Weidemann), aus Afghanistan (Griffith), Tibet (Hook. f. et Thoms.) und Indien (Herb. Falconer). Bezüglich des bisweilen erwähnten Vorkommens auf Sicilien schrieb mir Ross-Palermo unter Anderem: „*P. orientalis* habe ich in Sicilien nie wild gesammelt, dieselbe kommt nur im Osten und Süden unserer Insel vor.“[1])

Wie bereits erwähnt, finden sich bei den Autoren hinsichtlich der für diese Art und besonders für die Blätter als charakteristisch angegebenen Merkmale ungewöhnlich zahlreiche Abweichungen und Widersprüche. Zweifellos sind dieselben begründet einerseits in der grossen Veränderlichkeit in der Ausbildung im Ganzen und Einzelnen, andererseits in zu beschränkter Kenntniss der Formen, die sich in vielen Fällen nur auf einzelne Blätter oder auf Zweige eines einzelnen oder nur einiger wenigen formverwandten Bäume erstreckt haben mag, abgesehen von der bereits oben berührten Verwechselung mit *P. occidentalis*, die sich ausser bei Schumann und Willkomm, auch bei Grenier et Godron (Flore de France, III, 145) findet, sodann in zahlreichen nicht auszuschliessenden häufigen Verwechselungen mit *P. acerifolia*. Während die Autoren hinsichtlich der Fünfzahl der Lappen mehr oder weniger übereinstimmen, ist es auffallend, dass der Siebenzahl, die doch nicht übersehen werden konnte, nirgends gedacht wird. Die erheblichsten Varianten finden sich bei den Angaben über den Blattgrund, die Bezahnung und die Nebenblätter, Blatttheile die allerdings vielfach abändern und demnach das oben Ausgesprochene bestätigen. Einige Beispiele des bestehenden Wirrwarrs mögen hier folgen:

	Grund	Nebenblättchen	Bezahnung
Jankó, l. c. p. 449	abgestutzt, herzförmig, seltner abgerundet, sehr selten fast keilförmig;		vielzähnig mit mehr oder weniger gleichen spitzen Primärzähnen;
Dippel, l. c. III, p. 276	herzförmig, fast gerade abgestutzt, aber am Stiel breit keilförmig oder kurz und breit keilförmig verschmälert;	halbherzförmig, spitz entfernt gezähnt, oder ganzrandig, 15—20 mm Durchm.; bald abfallend;	entfernt gross und stachelspitzig gezähnt mit nach vorn gerichteten Spitzen;

[1]) Wegen den Standorten (immer an Wasserläufen) vergl. Gussone, l. c. p. 613.

	Grund	Nebenblättchen	Bezahnung
De Candolle, l. c. XVI. 1, p. 159	meist keilförmig, auch breit herzförmig. Manchmal an demselben Zweige keilförmig und abgestutzt;		unregelmässig gezähnt;
Loudon, l. c. p. 958	keilförmig;	ganzrandig;	
Koch, K., l. c. II p. 466	an jüngeren Bäumen herzförmig oder abgestutzt, an älteren mehr oder weniger keilförmig verschmälert;	gezähnt, zeitig abfallend, erheblich kleiner als bei *P. occidentalis*;	Zähne entfernt stehend, in der Regel beiderseits in geringer Zahl;
Koehne, l. c. p. 206	meist gestutzt oder herzförmig, selten keilförmig, aber fast nie in den Stiel vorgezogen;	ganzrandig;	entfernt, zieml. gross gezähnt.;
Gussone, l. c. II, p. 613	keilförmig, an jüngeren Zweigen sogar stark keilförmig verlängert, an Blüthenzweigen weniger, jedoch immer keilförmig;	fast ganzrandig;	

Fast sämmtlichen citirten Autoren hat offenbar nur dürftiges Material zu Gebot gestanden, welches im speciellen Falle wohl richtig beurtheilt worden ist, aber nicht genügte, ein zutreffendes Urtheil bezüglich der Art im Ganzen zu ermöglichen. De Candolle, der jedenfalls eine grosse Zahl verschiedener Formen gesehen, hat naturgemäss denn auch die treffendsten Angaben, obwohl dieselben immer noch etwas lückenhaft bleiben. Hinsichtlich des Blattgrundes diametral entgegengesetzt, dabei recht unzutreffend, verhalten sich die Angaben Jankós und Kochs, die die Annahme nahe legen, dass den Autoren orientalisches oder selbst südeuropäisches Material gar nicht vorgelegen hat. Die Nebenblättchen habe ich meistens ganzrandig und in einer scharfen Spitze endend gefunden, doch in der Form sehr veränderlich.

Bezüglich der Bezahnung sei bemerkt, dass vielzähnige Blätter (Taf. I, 6) entschieden seltener sind, wie das Heer der unregelmässig gezähnten, die den Uebergang zu den seltenen, nahezu ganzrandigen bilden, welche sonderbarer Weise von keinem der genannten Autoren erwähnt

werden (Taf. I, II). Ebensowenig finde ich Andeutungen bezüglich der bald mehr seiden-, bald filzartigen, glänzenden, von Blassgelb durch Goldgelb und Orange nach Rostroth ziehenden, die eben aufbrechenden Blattknospen, Blättchen und Blattstiele, sowie den Grund der Blüthenstiele überkleidenden, anscheinend bald wieder schwindenden Behaarung, die übrigens nicht selten nur spärlich vertreten zu sein scheint. An jungen Trieben, im Berliner Herbar, aus Syrien (Taf. II, Delessert) sind sogar die Nebenblättchen dicht filzig rostroth behaart. Zweige aus Grusien (K. Koch) boten rostroth behaarte, weissfilzige Blüthenstiele. Jungen Ausschlag aus Patras (Herb. Linck) fand ich in rostrothen Sammt gekleidet mit gleichfarbiger Behaarung, ebenso Zweige aus Indien (Herbar Falconer). Der bald schwindenden weisslichen bis graugelblichen Filzbekleidung der Blattunterseiten und Stiele junger Blätter war dagegen mehrfach gedacht, so von Dippel.

Auffallend erscheint das seltene Vorkommen der Art im mittleren Europa. Schmitt (österr. Baumzucht) bemerkt, sie sei empfindlich gegen unser Klima, beziehentlich gegen strenge Kälte, während Schumann (Lehrb. d. systematischen Botanik p. 377), der *P. orientalis* mit drei Blattlappen aus dem Mittelmeergebiet entstammen lässt und unter seiner *P. occidentalis* mit fünf Blattlappen wohl *P. acerifolia* versteht, sich dahin ausspricht, sie werde bei uns vorzugsweise kultivirt, da sie unser Klima gut vertrage. Zur Lösung der Frage vermag ich nichts beizutragen, da ich nur ein älteres Exemplar von *P. orientalis* im Mainzer Stadtpark kenne, (Taf. I, 10). Der Baum der längst hätte freigestellt werden müssen — er steht in der Nachbarschaft des Flussgottes Rhenus, einem stark vernachlässigten Theil des Parks — ist in zu dichtem Schluss, unter Baumgesindel, aufgewachsen, als dass er sich ungezwungen entwickeln und eine entsprechende Krone hätte ausbilden können. Immerhin zeigt sich der Baum wüchsig, soweit es die Umgebung gestattet, allein nur ausnahmsweise einmal scheint derselbe gänzlich vereinzelte Blüthen und Früchte zu bringen. Wesmael (l. c. 1868 p. 9) spricht sich in Bezug auf *P. orientalis* zur vorliegenden Frage dahin aus: „L'espèce américaine (*P. occidentalis*) résiste beaucoup mieux aux grands froids de nos hivers", was in Hinsicht auf die Breitengrade des Vorkommens allerdings die grösste Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Bezüglich des Habitus bestehen in einer Hinsicht ebenfalls sehr verschiedene Ansichten. So bemerkt Duhamel (Traité des arbres et arbustes, Paris 1804 p. 3) der gerade Stamm verästele sich erst in grosser Höhe, „son tronc est fort droit et s'élève très haut sans fournir de branches“ — während K. Koch (l. c. p. 466) betont, der Stamm werde ohne Nachhilfe nicht hoch und Koehne (l. c. p. 206), gleich wie auch Koch (l. c. p. 470), haben die var. *cuneata* als Strauch beschrieben und ihr dementsprechend Artrecht ertheilt. Was die Angabe von Duhamel betrifft, so spricht die Abbildung der berühmten Platanen zu Bujukdere (Blätter, Taf. I, Fig. 6) bei Mielck (Riesen der Pflanzenwelt, Taf. VIII) entschieden für Koch. Was dagegen die Strauchform betrifft, so muss ich, Weiterem vorgreifend, hier zunächst erwähnen, dass ich, durch die zahlreichen im Laufe dieser Studien aufgetauchten Widersprüche zu einem argen Skeptiker geworden bin, daher ungeachtet des an der obenerwähnten *P. cuneata* des botanischen Gartens zu Darmstadt, deren kräftige Wurzeltriebe in der Umgebung des Stämmchens die betreffenden Angaben a priori zu stützen schienen, behufs weiterer Information, besonders da beide Autoren den Kaukasus als Vaterland besagten Strauches erklärten, mich an Radde-Tiflis wandte, der sich über diesen Punkt wie folgt aussprach:

„Ueber die Form *cuneata* kann ich Ihnen nichts sagen. Niedrige strauchende Platanen kenne ich nicht, aber Gruppen der herrrlichsten Stämme, aus einer Mutterwurzel sind nicht selten“, und in einer späteren Karte (von 14. Aug. 1896) vom Schloss Likani (Bostom) theilt mir der gelehrte Kenner des Kaukasus abermals mit: „Ich habe nirgend eine wilde Platane gefunden, auch nicht in Talysch: Koeppen führt beide Formen für den Kaukasus an, Medwedjeff nur die typische.“ Ein Anklang an die Strauchform scheint demnach nur erhalten in der auch bei der nahestehenden *Pterocarya caucasica*[1]) häufig zu beobachtenden Erhebung zahlreicher Stämme aus einem Wurzelstock, wie auch die „sieben Brüder“ zu Bujukdere bestätigen.

Noch einige Worte bezüglich der Blätter, beziehentlich der Spreite. Die Länge letzterer wechselt anscheinend zwischen 10—15 cm, erreicht aber

[1]) Eine prächtige fünfstämmige Baumgruppe der *Pterocarya caucasica*, demselben Wurzelstock entsprossen, steht im Günthersburg-Park, Frankfurt a. M.

auch nicht gerade selten 17—20 cm (Corfu). Als vielleicht seltnere Ausnahmen und als Maximum habe ich auf Zweigen von Palermo 20—25 cm Länge beobachtet. Wie aus den Tafeln ersichtlich bieten die Lappen in Form und Grösse ebenfalls stark wechselnde Verhältnisse. In nachstehender Tabelle folgen einige Maasse (cm) zu übersichtlicherer Vergleichung.

Spalte 1 giebt stets die Länge der Spreite von der Insertionsstelle des Stieles an gerechnet; Spalte 2, die Länge der die Spitzen der oberen, Spalte 3 die der unteren, beziehentlich bei siebenlappigen Blättern die der mittleren und Spalte 4, nur bei siebenlappigen, die Länge der die Spitzen der unteren Seitenlappen verbindenden Gerade. In Spalte 5—8 geben die Zähler der Brüche die Länge der Lappen, die Nenner deren Breite an der Basis und zwar Spalte 5 des Mittellappens, 6 des oberen, 7 des mittleren (bei fünflappigen Blättern des unteren) und 8 des unteren Lappens bei siebenlappigen Blättern. Spalte 9 enthält die Länge des Blattstiels.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
17	16,5	21,5	15,5	$\frac{12}{4}$	$\frac{8}{4}$	$\frac{6}{3}$	$\frac{4}{2}$	7
15	14,5	19	14	$\frac{8}{4,5}$	$\frac{6,5}{4}$	$\frac{4,5}{3}$	$\frac{2}{2}$	6,5

Als der normalen Durchschnittsform entsprechend können die Blätter von Bujukdere (Taf. I, Fig. 6) gelten, obwohl der Blattgrund herzförmig sich darstellt und die Blattstiele die mittlere Länge etwas überschreiten. Aehnliche Abmessungen ergeben die abweichend geformten, einem alten Stamm von 4 m Durchmesser entnommenen Blätter von Aghridagh (Kirchan), Taf. I, Fig. 9, mit herzkeilförmigem Grund, aber gleich langen Stielen (Herb. Berol.). Auffallende Uebereinstimmung mit diesem orientalischen Baum zeigt die Belaubung des Baumes des Mainzer Stadtparks mit am Grunde meist herzkeilförmigen, seltener herzförmigen oder auch flach ausgerundeten Blättern (Taf. I, 10, III, 5), unter welchem ich beim Laubfall alle Uebergänge vom stark bezahnten bis zum ganzrandigen Blatte zu sammeln vermochte. Aehnlich den Blättern von Bujukdere verhalten sich die Blätter von Corfu (Taf. I, 14) mit keilförmigem Grunde, aber mit nur 4—5 cm langen Stielen (Wichura Herb. Berol.) und Blätter von Beyrut (Haussknecht, Herb. Berol.) mit Stielen von 2,5—6,5 cm Länge; der betreffende Zweig enthält auch 4 Fruchtkügelchen an 11 cm langem Stiel.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
22	20	32	21	$\frac{14,5}{6}$	$\frac{11}{6}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{3}{2}$	6
25	31	30		$\frac{15}{8,5}$	$\frac{11}{8,5}$	$\frac{6}{5}$		5,3
20	25	25		$\frac{12}{9}$	$\frac{9,4}{8,8}$	$\frac{4,5}{4}$		4
18,5	23	23		$\frac{12}{5,8}$	$\frac{9,5}{5,5}$	$\frac{4,5}{3,5}$		5

Wesentlich verschieden verhalten sich Blätter aus dem Botanischen Garten zu Palermo (Taf. I, 1—4, III, 6a—h) mit fast abgestuztem bis flach herzförmigem und herzkeilförmigem Grunde. Zahlreiche Blätter gleicher Herkunft zeigen fast ausnahmslos auffallende, abnorme Breitenentwicklung, welche auch einzelne Blätter von einem Baume des Bot. Gartens zu Darmstadt (Taf. I, Fig. 12) mit abgestutztem und herzkeilförmigem Grunde ausgezeichnet.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
13	8,7	14,5	9	$\frac{11}{1,2}$	$\frac{9}{1,5}$	$\frac{3}{0,9}$		5
12	4,5	12,5		$\frac{9,5}{1}$	$\frac{7,5}{1,5}$	$\frac{4}{1}$		2,5

Einen andern Typus illustriren die auf Taf. I, Fig. 11, 12 abgebildeten Blätter von Kloster Troadas, Cypern (Kotschy, Herb. Berol.) mit an der Insertionsstelle des Blattstiels strahlig angeordneten Leitbündeln und herzförmigem Grunde. Ein Zweig besitzt 4 Fruchtköpfchen an 16 cm langem Stiele.

Sehr schmale Lappen und die kürzesten Blattstiele (1,5—2 cm) zeigt der auf Taf. II Fig. 13 abgebildete Zweig aus Italien (Linck, ohne nähere Angabe, Herb. Berol.) mit Blättern mit keilförmigem Grunde.

Die Niederblätter zeigen die verschiedensten Formen (Taf. I), darunter als Uebergangsform zahlreiche dreilappige, die gleich wie die auf Tafel V, 8. 9 abgebildeten, unmittelbar an *Pl. aceroides* der Tertiärperiode (Eocän — Pliocän) erinnern. Diese Niederblätter von *P. orientalis* sind sowohl was die Nervatur, wie die Form, besonders den nicht selten mehr oder weniger abgestutzten, oder leicht geschwungenen Grund betrifft, von jenen von *P. occidentalis* und *acerifolia* — bei letzterer sind an *P. aceroides* erinnernde Niederblätter ebenfalls häufig — kaum zu unterscheiden; wohl aber lässt in den meisten Fällen das eben den Hüllblättchen entsteigende junge Laub bereits die Zugehörigkeit zu *P. orientalis*, an den ungewöhnlich langen Blattlappen erkennen.

Was die sogenannten Varietäten von *P. orientalis* betrifft, so ist, wie ich an verschiedenen Punkten nachgewiesen, die bisherige, eine Sonderstellung beanspruchende var. *acerifolia* (Willd. oder Ait.) auszuschliessen, während der Werth der verbleibenden Formen als ein ziemlich fraglicher erscheint, da dieselben zumeist noch vorurtheilsfreier Nachprüfungen bedürfen, da nur sorgfältigste Beobachtungen an den verschiedensten Punkten des Verbreitungsgebiets, und an lebendem Material, zuverlässige Resultate ergeben werden. Anscheinend beruhen diese Varietäten meistens auf an einzelnen Individuen häufiger vertretenen Zweigen mit mehr oder weniger charakteristisch ausgebildeter, vorzugsweise in den oberen Partieen der Fruchtzweige entwickelter Belaubung, während dieselben Baum-Individuen daneben wohl unzweifelhaft mehr oder weniger Blätter normalen Gepräges nebst zahlreichen Uebergängen in die betreffende Form aufzuweisen gehabt haben mögen.

Angesichts der Sachlage und der bei der Gattung so stark ausgesprochenen Neigung zum Variiren — vergleiche die Tafeln — ergiebt sich unmittelbar der zur Aufstellung von Varianten vorzugsweise günstige Boden, zugleich aber auch die naheliegende Verlockung zur Ausartung in Individuen-Beschreibung, die wohl mit die Schuld trägt, dass so manche der im Laufe der Zeit erwähnten, aber wissenschaftlich nicht oder nur ungenau beschriebenen „Varietäten“ längst wieder verschollen sind, wie z. B. var. *hispanica* Ten. (Lodd.) — nicht zu verwechseln mit *P. occidentalis* var. *hispanica* Wesm. — dann var. *liriodendrifolia* (Cat.

Angelo Longone, Milano). Anderen, noch in neuerer Zeit beschriebenen oder unter Gartennamen gelegentlich verbreiteten, fehlen überhaupt charakteristische Merkmale, wie z. B. der noch von Jankó aufgeführten, aber von *acerifolia* nicht wohl zu unterscheidenden und mit derselben identischen var. *caucasica* Ten., während var. *insularis*, var. *nepalensis* und *elongata*, die wie bereits betont, lediglich als die Stammart, als der Normaltypus betrachtet werden können, während Formen, wie *cuneata* Loud. und *digitata* Jankó, wohl, theilweise wenigstens, auf Wachsthumsanomalien beruhen mögen, kaum irgendwie befriedigend zu begrenzen sind. Obwohl Jankó die beiden letztgenannten anscheinend scharf wie folgt unterscheidet:

	var. *digitata*	var. *cuneata* (*undulata* Ait, *flabellifolia* Spach.)
Blätter:	fünflappig	dreilappig
Grund:	herzförmig oder abgestutzt	keilförmig
Bezahnung:	spitzzähnig	stumpf gezähnt

so habe ich ungeachtet besonderer, in langen Untersuchungsreihen auf diese Verhältnisse gerichteter Aufmerksamkeit, nur hinsichtlich des dritten Punktes einige, wenigstens scheinbare, Bestätigung zu konstatiren vermocht.

Die nachstehend aufgeführten Varietäten, beziehentlich Formen, wollen daher vorerst unter Zugrundelegung vorgedachter Einschränkung beurtheilt sein und verstehen sich bis auf weiter zu erhoffende bessere Begründung auf Bäume, deren Belaubung, wenigstens bezüglich des grösseren Theiles, den betreffenden Beschreibungen entspricht. Die meiste Anwartschaft, an dieser Stelle erwähnt zu werden, haben vor allen wohl:

var. *liquidambarifolia* Spach (Taf. II, 4—10), deren Uebergang in die Stammform sich anscheinend nachweisen lässt, dann:

var. *vitifolia* Spach (Taf. I, 1, 2, II, 15, 16) und

var. *cuneata* Willd. (Taf. III, 3—5,

während *digitata* Jankó (Taf. II, 13) schon sehr fraglich erscheint und *pyramidalis* Bolle bei *P. occidentalis* L. untergebracht werden muss. Dass var. *insularis* DC, als die eigentliche Stammform, und var. *caucasica* Ten. als Synonym mit *P. acerifolia* Willd. ausscheiden müssen, wurde bereits festgelegt.

P. orientalis L. var. *liquidambarifolia* Spach ist lediglich charakterisirt durch die ganzrandigen oder sehr wenig gezähnten meist schmalen Lappen, weicht aber sonst nicht von der Stammart ab. Als treffendste Diagnose würde sich desshalb empfehlen: Var. *lobis paucidentatis, vel integerrimis, plerumque angustis.*

Stark ausgeprägt findet sich dieser Typus auf Taf. II, 9, (Düssel-

dorf), II, 7 c (Tibet), II, 10, (Bot. Garten Berlin, aber als *P. cuneata* bezeichnet) mit vorzugsweise Culturexemplaren entnommenen, fast ganzrandigen Blättern, während die wenig gezähnten, auf Taf. II, 6 (Transkaukasien), II, 4 (Kurdistan), dann welche von Makedonien (Sintenis & Bornmüller), Karabagh (Szovits) u. a., zum Theil schon an denselben Zweigen mit Blättern vorkommen, die den diametralen Widerspruch mit der gegebenen Charakteristik illustriren. Es will mir daher noch sehr fraglich erscheinen, ob überhaupt *P. orientalis* als Baum mit vorherrschend ganzrandiger oder wenigzähniger Belaubung vorkommt und ob nicht vielmehr fragliche Blattformen sich nur auf mehr oder weniger vereinzelt vorkommende Zweige beschränken. Lebende Exemplare dieser Varietät oder Form kenne ich nicht, dagegen habe ich unter den Blättern des mehrfach erwähnten älteren Stammes von *P. orientalis* L. des Mainzer Stadtparks (Taf. I, 13) einzelne dem Typus *liquidambarifolia* Sp. und den Blättern von I, 9 unmittelbar verwandte Formen beobachtet.

Spach sagt zwar (l. c.): „Cette forme est rare en France, mais elle parait se rencontrer le plus souvent en Orient et dans l'Archipel; c'est aussi probablement le *P. orientalis* Tenore. Les feuilles inférieures des pousses gourmandes sont ordinairement flabelliformes ou subrhomboidales, moins souvent ovales, tantôt trilobés au sommet, à lobes souvent obtus et presque égaux, tantôt indivisées, plus ou moins profondément sinués-dentées, ou inégalement érosées-dentées ou denticulées", allein diese Erläuterung erscheint nicht besonders zur Klarstellung der Sachlage geeignet und weitere Beobachtungen fordernd.

Mit fast noch zweifelhafterer Berechtigung wie die eben besprochene Form tritt *P. orientalis* L. var. *vitifolia* (Spach), charakterisirt wie folgt, auf: „lobis (3—5) rhombeo-lanceolatis, vel subrhombeis, vel deltoideis (hier Verwechselung mit *P. acerifolia*), profunde et inaequaliter sinuato dentatis, vel laciniatis, plerumque latis." Spach fügt dann noch zu: Cette variété, moins rare dans les plantations que la précédente, croît en Orient, dans l'Europe méridionale et probablement aussi en Amérique. Letzteres ist jedenfalls unrichtig und das Vorkommen in Südeuropa bleibt, von Culturpflanzen abgesehen, ebenfalls in hohem Grade fraglich.

Dippel (l. c. p. 77) hat *vitifolia* als Synonym zu *elongata* = *insularis*, also zur Stammart gestellt, was entschieden unrichtig ist, indem letztere 5—7 Blattlappen von wesentlich abweichender Form (lobis lanceolatis)

aufweist, während Spach's Diagnose bei *vitifolia* ausdrücklich 3—5 Lappen erwähnt und „lobis rhombeo-lanceolatis" besagt, also sich auf Blätter bezieht, die von jenen der Stammart offenbar abweichen, aber entschieden auf jene in Mittel-Europa so häufige Form von *orientalis* deuten, deren Blätter von mehr gedrungenem Bau und mit meist starker Bezahnung den gezähnten Blättern von *P. acerifolia* so nahe kommen, dass beide Typen nur durch das bereits früher erörterte entscheidende Verhalten der ganzrandigen oder weniggezähnten, bei *acerifolia* vorwiegend dreieckig-gelappten Blätter zu unterscheiden sind. Hierin ist auch die häufige Verwechselung beider begründet, denn was man aus mitteleuropäischen Baumschulen als *P. orientalis* erhält, erweist sich in der Regel entweder als die besprochene Form, var. *vitifolia* (Spach) oder, und meistens, als *P. acerifolia*. Auch Jankó bringt (l. c. Taf. IX, X) in Fig. 6 unter der Bezeichnung *P. orientalis* nicht die Stammart, sondern var. *vitifolia*, obwohl angesichts der Abbildung auch *P. acerifolia* nicht als ausgeschlossen betrachtet werden kann.

Was ich bis jetzt von Exemplaren zu sehen Gelegenheit hatte, die mit Recht der Form *vitifolia* zugesprochen werden konnten, so waren unter denselben vorwiegend jüngere, erst vor verhältnissmässig kurzer Zeit der Baumschule entnommene Stämme vertreten. Hierher gehören z. B. die Blätter auf Taf. II, 15, 16 und III 1, 2, welche letztere jedoch auch wieder Anspruch erheben könnten, der Form *cuneata* zugerechnet zu werden. Andererseits finden sich unter den auf Taf. I, 10 abgebildeten Blättern des älteren Baumes zu Mainz und ebenso auf dem zu Darmstadt (Taf. I, 1) einzelne Blätter, welche für sich betrachtet *vitifolia* zugezählt werden müssten, obwohl der Gesammtcharakter der Belaubung auf die Stammart deutet. Also auch hier sind Uebergänge der Formen vielfach zu konstatiren.

Von ebenfalls zweifelhafterem Werthe erscheint *P. orientalis* L. var. *cuneata* Willd., die von Koehne nach Willdenows Vorgang wieder zur Art erhoben worden ist, und zwar als „Strauch". Dass Radde-Tiflis strauchige Platanen im Kaukasus nicht kennt, hat oben bereits Erwähnung gefunden. A. de Candolle führt (l. c. p. 459) als charakteristische Kennzeichen auf: „Foliis basi manifeste cuneatis" und „Arbuscala vel frutex, foliis vulgari minoribus", während Jankó und Koehne auch dreilappige Blätter aufführen. Als scheinbar höchst charakteristisches Merkmal kann ich noch beifügen „petiolis orientali minoribus", ein von den Autoren übersehener Punkt, der jedoch den Artanspruch kaum zu stützen vermag und nur der Vollständigkeit halber hier erwähnt sein möge. In der That

gehen — wie Tafel I und III ergeben — mit dem besonders stark betonten keilförmigen Grunde fast immer auffallend kurze Blattstiele (1,5 bis 2—3 cm) Hand in Hand, allein dessen ungeachtet vermag ich *cuneata* nicht entfernt als „gute" Art zu erkennen. Der keilförmige Blattgrund ist im Allgemeinen sehr verbreitet bei *P. orientalis* und zeigt alle Uebergänge von der schüchternen Andeutung bis zu dem am Stiel herablaufenden scharf ausgeprägten Dreieck. Diese letztere extreme Ausbildung der Spreite, das hauptsächlichste Merkmal, lässt sich aber, ebenso wie die dreilappigen Blätter, anscheinend nur an jüngeren Zweigen, beziehentlich Jugendformen nachweisen, die absolut nichts charakteristisches bieten. Spach sagt noch: „lobis plerumque obtusis" was ich ebenfalls nicht bestätigt gefunden habe, vielmehr fand ich zumeist Gelegenheit mich vom Gegentheil zu überzeugen. Dagegen stimme ich Spach vollständig und rückhaltslos zu, bezüglich seiner Worte: „Cette variété parait pourtant n'être qu'une variation accidentelle, due a une végétation languissante. Nous n'en avons vu que des individus rabougris et Willdenow fait aussi la remarque que son *Pl. cuneata* est un arbrisseau peu élevé", indem auch ich *P. cuneata* in der Strauchform lediglich für eine krüppelhafte Wuchsform halte. Jedenfalls bedarf die Frage noch eingehenden Studiums.

Lebend habe ich bis jetzt im Freien nur drei Exemplare zu beobachten Gelegenheit gehabt. Eins derselben, ein junger ziemlich starker, oder richtiger, dicker Hochstamm, war vor mehreren Jahren unter Alleebäumen, aus einer holländischen Baumschule bezogen, am Zahlbacher Wege hierselbst, als Ersatz einer Lücke, gepflanzt worden, wo mir im ersten Frühjahr alsbald die eigenartige Belaubung auffiel, von welcher ein junger Trieb auf Taf. III, 5a und ein Sommertrieb auf 5b dargestellt ist, während zu Anfang Juli dem Bäumchen entnommene Blätter theilweise aus dem Formenkreise von *P. orientalis* herausfielen und und sich mehr *P. occidentalis* näherten. Während mehrerer Jahre, wo ich das Bäumchen häufig zu beobachten Gelegenheit hatte, fiel mir jedoch dessen andauernd spärliche Belaubung und dessen geringe Wachsthumsenergie auf, wobei als besonderes ungewöhnliches Vorkommniss, nur kurze Zweige, in der Art der Hexenbesen, in grösserer Zahl einzelnen Punkten entsprossten. Da, umringt von hohen alten Bäumen, nach Verlauf mehrerer Jahre eine kräftige Entwicklung

nicht mehr zu erwarten stand, liess der Stadtgärtner, Herr Gartendirektor Schroeder, auf mein Betreiben hin, das Stämmchen im Herbst in den Stadtpark verpflanzen, wo es jedoch — es soll schlecht bewurzelt gewesen sein — im nächsten Sommer abstarb.

Etwas abweichende, aber ebenfalls mit überraschenden Varianten ausgestattete Belaubung beobachtete ich an dem mit *P. cuneata* bezeichneten Exemplar des Botanischen Gartens zu Darmstadt (Taf. III, 3), einem mehrstämmigen, zwischen Baum- und Strauchform die Mitte haltenden Individuum mit zahlreichen üppig emporschiessenden Wurzelschösslingen (Taf. III, 3 a), während die grösseren Blätter auf Taf. III, 3 b und c der Krone entstammen, welcher überdies der wieder ganz abnorm ausgebildete Blätter tragende einzelne Zweig auf Taf. III, 3 angehört. Beim Einsammeln dieser und anderer abweichend gestalteter, dem lebenden und freudig grünenden Baume zu derselben Stunde entnommener Blätter fungirte Obergärtner Purpus als Zeuge. Demselben Formenkreise gehören die von Muskau erhaltenen, als *P. vulgaris acerifolia* bezeichneten Blätter an, interessant durch die röhrenförmigen Nebenblätter, während die Abbildungen (Tafel III, Fig. 6) mit Typen aus dem Panormitanischen Garten, wieder einen erheblich abweichenden, eigenartigen Formenkreis illustriren. Zweige mit genau Taf. III, 3 entsprechender Belaubung habe ich als *P. vulgaris flabellifolia* vom Arboretum Muskau erhalten.

Die auf Taf. III, 5 abgebildeten, nur theilweise dem Typus *cuneata* entsprechenden, am Grunde nicht selten recht verschiedenartig ausgebildeten Blätter habe ich einem kleinen, in der Form an eine Zwergobstpyramide erinnernden, aus der Baumschule von Späth-Rixdorf als *P. cuneata* erhaltenen Bäumchen des Mainzer Stadtparks entnommen, dessen normale Belaubung dieselben bilden.

Sonst ist noch zu bemerken, dass die Basalnerven oft unter sehr spitzem Winkel vom Mittelnerv abzweigen und ebenso die aus demselben nach den unteren Seitenlappen, oft unmittelbar nächst der Abzweigungsstelle ersterer, entspringenden Nerven (Taf. III, 4).

Was die buntblätterigen Formen *Pl. orientalis f. albo variegata* etc. der Baumschulen betrifft, so bleibt es sehr fraglich, ob dieselben thatsächlich

zu *P. orientalis* L. gehören, so eine von Baudriller-Gennes als *Pl. variegata* geführte Form, während bei *Pl. variegata* aus dem Späth'schen Arboretum, wenigstens nach den von dort erhaltenen Zweigen zu urtheilen, die Zugehörigkeit zu *Pl. occidentalis* kaum zweifelhaft sein dürfte.

Als *P. cuneata* bezeichnete Zweige oder Einzelblätter sind zwar abgebildet bei

Loudon (l. c.) pag. 929, Fig. 1734,
Dippel (l. c.) Vol. III pag. 278, Fig. 150,
Wesmael (l. c.) pag. 4, Fig. 1, sowie bei
Jankó (l. c.) Fig. 9,

allein dieselben repräsentiren so verschiedene Typen, dass sie wenig geeignet erscheinen, als besonders charakteristisch für die supponirte Abart gelten zu können, zumal derartige Blattformen bei *P. orientalis* überhaupt nicht selten sind, etwa die bei Jankó ausgenommen, die ich jedoch, abgesehen von Niederblättern, meines Wissens an älteren Zweigen noch nicht beobachtet habe. Auch die bei Dippel abgebildeten Blätter scheinen nicht häufig vorzukommen. Gelegentlich trifft man auch als *P. cuneata* bezeichnete, meist junge, noch strauchige Bäumchen mit stark gezähnten Blättern an, die mit *P. orientalis* gar nichts zu thun haben, vielmehr zu *P. occidentalis* gehören.

Was die von Niedenzu (Engler & Prantl: Vol. III, 3a, pag. 140) hervorgehobene Uebereinstimmung in der Blattform zwischen *P. cuneata* und *P. racemosa* betrifft, so waltet bezüglich dieses Punktes offenbar ein gewaltiger Irrthum, da letztere Art, schon in selbst nicht unmittelbarer Nähe, sich sofort von ersterer scharf unterscheidet.

Im Anschluss an diese Ausführungen folgen einige Erläuterungen bezüglich der auf Taf. I—III abgebildeten Blätter und Zweige.

Taf. I Fig. 1—4 enthalten Skizzen, beziehentlich Umrisszeichnungen, von verschiedenartigen Typen lebender, aus Palermo erhaltener Blätter von *P. orientalis* L. An dem undeutlich siebenlappigen Blatt Fig. 3, wie auch an dem zu var. *liquidambarifolia* neigenden Fig. 4, tritt der keilförmige Grund kaum hervor, ebenso an dem siebenlappigen Blatt Fig. 1 mit kragenförmigem Fortsatz am Grunde. Durch auffallend starke Bezahnung und ungewöhnlich lange Lappen zeichnet sich das dem Berliner Herbar (ursprünglich aus Herb. Engler) entlehnte Blatt der Form *cuneata* Fig. 5 Orient, ohne nähere Angabe des Fundorts aus.

Die Abmessungen nach dem Schema auf S. 166 ergeben:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
18,5	15	21	14	$\frac{13,5}{3,5}$	$\frac{11}{3}$	$\frac{7}{2,5}$	$\frac{2,5}{1,5}$	3

Fig. 6 bietet siebenlappige Blätter nebst vierköpfigem, 15 cm langem Fruchtstiel, nach einem Zweige des Berliner Herbars (ex Herb. Engler 1887), entstammend der berühmten uralten siebenstämmigen Platanengruppe zu Bujukdere bei Constantinopel (die 7 Brüder, Jedi Kardasch genannt), unter welchen, einer gänzlich unbegründeten Sage nach, Gottfried von Bouillon 1096 gelagert haben soll, daher auch die Benennung derselben als „Platanen des Gottfried von Bouillon". Bemerkenswerth ist die verschiedene Ausbildung des Blattgrundes und die eigenartige Umrissform. Derselben Wurzel entsprossen, erheben sich um den

ursprünglichen Hauptstamm von etwa 15 m Durchmesser die Tochterstämme, deren gegen Ende des 17. Jahrhunderts noch zwanzig, am Anfang des 19. aber noch vierzehn vorhanden gewesen sein sollen. Jedenfalls ist diese bei Mielk (Riesen der Pflanzenwelt, Taf. VIII) abgebildete Platanengruppe die älteste bekannte. Sehr starke Platanen sind übrigens schon von Plinius (Lycien) und von Pausanius (Caphiä), in neuerer Zeit aber von Olivier (Ferrabad in Persien) Russegger (Taurus), Hasselquist (Stanchio, Archipel) und von Dodwell (Vostizza und Theben) erwähnt worden. Auch im Hofe des Serails steht eine Platane von 14 m Stammdurchmesser, die von Mahomed II nach der Einnahme von Constantinopel, zur Erinnerung an die Geburt seines Sohnes Bajazet II, gepflanzt worden sein soll.

Fig. 8 bietet zwei fünf- bis siebenlappige Blätter, nach Zweigen des Berliner Herbars, bezeichnet mit „*colitur prope Orléans*“. In der Form unmittelbar an Material aus Palermo erinnernd und orientalische Typen darstellend, neigen dieselben einerseits und vorwiegend zur Form „*cuneata*“, andererseits klingen sie an „*liquidambarifolia*“ an.

Fig. 13 und 14 bieten Blätter aus Corfu mit 5 bis 7 Lappen (Wichura, Nr. 3237 Herb. Berol.), die ebenfalls Panormitaner Typen nahestehen und die Form *cuneata* repräsentiren. Interessant sind die Varianten des Grundes an der Insertionsstelle des Blattstiels. Fig. 14 zeigt auch Niederblätter.

Fig. 15 und 16 (sowie Taf. II. 1) bieten gleichfalls nur dem Berliner Herbar entlehntes Material. Eigenartigen Eindruck macht das in Fig. 7 gegebene, als *Pl. acerifolia* bestimmt gewesene Zweigstück (e herb. Gusek), mit zwei dunkelgrünen, dicken, lederartigen, phantastisch geformten Blättern mit stark verkürzten Stielen und unregelmässig abgestutzem Grunde. Die entsprechend ungewöhnlichen Abmessungen ergeben:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
14	12	20	.	$\frac{9,5}{4}$	$\frac{8}{3,5}$	$\frac{5}{3}$	.	2,5
11	9	11,5	.	$\frac{7}{2,5}$	$\frac{5}{2,5}$	$\frac{3}{2}$	.	2

Tafel II. Fig. 1 und 6, letztere von Transkaukasien (Westufer des Caspisees, Weidemann), zeigen Blätter des Typus mit mehr oder weniger keilförmigem Grunde der bei letzterem, wie das ganze Blatt, stark gezähnt ist, während andere Blätter desselben Zweiges auch nahezu ganzrandige Blätter mit wechselnden Varianten des Grundes bieten, deren einige skizzenhaft angedeutet sind (Fig. 12). Aehnliche Blätter liegen aus Afghanistan (Herb. Griffith) vor. Fig. 10, von dem Baum des Mainzer Stadtparks nächst der Rhenusstatue, ist charakterisirt durch Blätter mit langen Stielen und herzkeilförmigem, mitunter stark abgeflachten Grund. Während manche Blätter sich stark der ganzrandigen Form nähern, sind einzelne stark gezähnt. Einige erinnern an *P. aceroides* Heer, und zeigen fast ausnahmslos den gedachten Grund, aber manche weichen in der Umrissform so erheblich vom Typus ab, dass sie für sich betrachtet nicht hierher, sondern eher zu *P. acerifolia* gezählt werden müssten, obwohl ich betonen muss, dass ich derartige abweichende Formen nur als Seltenheiten, beziehentlich ganz ausnahmsweise, an dem betreffenden Baum habe wahrnehmen können.

Einen anderen Typus repräsentirt Fig. 2 als Vertreter der unter sich ziemlich verschiedenen Blätter eines Baumes des Bot. Gartens zu Darmstadt, an welches sich Fig. 11, ein, nebst anderen desselben Stammes, von Baudriller-Gennes unter dem Namen *Pl. laciniata* erhaltenes Blatt anschliesst. Tafel II, Fig. 11—12 gehören der Form *digitata* Jankó an,

erstere aus Cypern, Fig. 13 aus Italien stammend. Tafel II, 14 enthält Blätter eines jungen Alleebaumes der Rheinpromenade zu Mainz.

Ein Zweig des Berliner Herbars aus Malta mit jungem Laub scheint ebenfalls zu *cuneata* zu gehören, was auch vielleicht, obwohl weniger wahrscheinlich, von den üppig entwickelten Blättern aus Palermo (Taf. II Fig. 16) mit eigenartig gestaltetem Grunde gilt.

Taf. III, 8 giebt die vor 100 Jahren schon von Schmidt veröffentlichten Abbildungen von *P. orientalis,* von welchen nur d. bezüglich der Zugehörigkeit einigermaassen fraglich bleibt (an *acerifolia*?), zumal auch die Richtigkeit der dargestellten Abzweigung der die unteren Seitenlappen versorgenden Leitbündel starken Zweifeln unterliegt, während a—c entschieden charakteristisch für die Art sind.

Kapitel VIII.

Platanus occidentalis L.

Taf. IV—VII.

Synonym: lobata Moench, macrophylla Audib., hybridus Brot., vulgaris var. *angulosa* Spach. Als Varietäten gehören hierher noch *pyramidalis* Bolle, *hispanica* Wesmael, *integrifolia* und *macrophylla auct.*, *tubifera* Jaen. und *Lindeniana* Mart. et. Gall., nicht aber *mexicana* Moric., sodann Suttneri (*albo variegata*) und Kelseyana (*aureo-variegata*, Kelsey's Catalog).

Abbildungen

typischer Blattformen.

Sargent, C. S., The Silva of North America, Vol. VII (1895). Taf. 126. Wohl die charakteristischste der Abbildungen. Zweige (mit zwei Fruchtköpfchen).

Dippel (l. c. III Fig. 152, pag. 280). Weniger charakteristisch, weil in dieser Form auch bei *P. acerifolia* vorkommend. Mehrere Blätter.

Loudon, l. c. Fig. 1732 a pag. 928). Blatt von ebenfalls bei *P. acerifolia* vorkommender Form.

Jankó, l. c. Fig. 7. Seltnere Form.

Michaux, The North American Silva. Vol. III, pl. 63, pg. 152. Seltene Form (ob in N.-Amerika häufiger?). Ich kenne nur einen Baum mit ähnlicher Belaubung (Taf. 8—11; an *acerifolia*?).

mindestens stärkerer Korrekturen bedürftiger Blätter.

Hierher gehören Abbildungen von Blättern, die zwar auf *P. occidentalis* mitunter vorkommen, aber entschieden häufiger bei *P. acerifolia* auftreten, so:

Janko (l. c. Fig. 6), hier als *orientalis* bezeichnet),

Koehne (l. c. p. 205, Fig. 40 A) und die gleiche Abbildung bei

Schumann (l. c. p. 376, Fig. 145 A).

(Schmidt's Abbildung Taf. XXXVIb l. c. pag. 6 scheint nach einem etwas abnorm ausgebildeten Zweige angefertigt.)

Gute Habitusbilder des Baumes in „Garden und Forest", Vol. II (1889) und Vol. IX (1896) von Wabash-White River. Auffallend erscheint, dass die so vorherrschend auftretenden wenig gezähnten und besonders die entschieden ganzrandigen Blattformen in den Abbildungen, wie scheinbar absichtlich, gemieden worden sind. Das einzige ganzrandige Blatt, welches allerdings ganz genau so bei *P. acerifolia* vorkommt, fand ich auf der oben (Seite 133) erwähnten Tafel 612 unbekannter Provenienz. Diese Uebereinstimmung mag wohl dem erwähnten Mangel zu Grunde liegen.

P. occidentalis L. ist über das ganze atlantische Nordamerika vom südlichen Maine bis Nord-Florida verbreitet, und wird dort allgemein als

„Sycomore“ oder auch „Button-wood“ bezeichnet. Die Nordgrenze läuft etwa dem 45° n. Br. entlang über das nördliche Vermont und die Nordküste des Ontariosees nach Ost-Nebraska; die Westgrenze von da über Kansas nach Texas, wo der Devils River (Nebenfluss des Rio grande) den südwestlichsten Punkt bilden soll und wohl auch nach den angrenzenden Theilen Mexicos. Die Südgrenze verläuft über das mittlere Mississippi-Gebiet und Alabama nach Florida. Ueberall häufig im Gebiet, und dabei fruchtbaren Boden und feuchte Standorte liebend, erreicht sie ihre üppigste Entwicklung im Stromgebiet des Mississippi und am Unterlaufe des Ohio, wo sie als einer der mächtigsten Laubbäume Nordamerikas auftritt und mit ihrer breiten, oft über 30 m im Durchmesser haltenden Krone oft den Laubwald der Umgebung überragt.

Mayr (Waldungen von Nord-Amerika) erwähnt Stämme von 40 m Höhe bei 4,2 m Durchmesser, während Sargent (l. c. p. 102) sich dahin ausspricht, der Baum erreiche zuweilen 42—50 m Höhe und 3 3,5 m Stammdicke; manchmal erhebe sich der Stamm als kaum sich verjüngende Säule bis zur Höhe von 20—25 m (dann meist bis zu beträchtlicher Höhe innen hohl), in anderen Fällen theile sich derselbe sehr bald in mehrere starke Stämme. Nach Mayr finden sich die stärksten Exemplare an den tiefgründigen Flussufern der Südstaaten. Im Norden wie im Süden findet sie sich aber auch auf recenten Kies- und Sandablagerungen der noch nicht stabilen Flussläufe im Gebirge, wo sie zur Befestigung der Flussufer beiträgt und brauchbares Nutzholz liefert. Nach Sargent wird das Holz hauptsächlich zu Tabakskisten, Metzgerblöcken, Jochen für Rindvieh, billigen Möbeln und zur inneren Ausstattung der Wohnhäuser verwendet, im letzteren Falle wegen der schönen Farbe und der auffallenden Markstrahlen.

Nach Aiton's Angabe („Hortus Kewensis“ Vol. III p. 365) wäre die abendländische Platane in den ersten Decennien des 16. Jahrhunderts durch Tradescant jr. in die englischen Gärten eingeführt worden, was auch mit John Parkinson's Erwähnung des Baumes (*Theatrum botanicum*, London 1640), die sich auf ein in England gepflanztes Exemplar bezieht, übereinstimmt.

Auch bezüglich der westlichen Platane sind die vorliegenden Angaben der Systematiker vielfach ungenau und wenig übereinstimmend, und eins der entscheidenden Merkmale, die mit dem Verlust der Bezahnung

einhergehende Veränderung der Blattform ist theils übersehen, theils nicht genügend betont worden, was in unserer Zeit zu zahlreichen irrigen Bestimmungen Veranlassung gegeben hat.

Duhamel (Traité des arbres et arbustes, Paris 1804) diagnosticirt: „foliis lobato-angulatis nervis subtus tomentosis", sagt dann ergänzend: „feuilles plus grandes que celles de l'espèce précédente (*P. orientalis*) à 3 lobes anguleux et grands, très planes, d'un beau verd; nervures de la surface inférieure légèrement cotonneuses, écorce fine fort unie, cyme régulière, large et arrondie", und bildet ein Blatt mit tief ausgeschnittenem, sowie ein zweites mit keilförmigem Grunde ab.

Diese Angaben sind zwar ziemlich zutreffend, soweit es sich um die wesentlichsten Merkmale handelt, aber viel zu unvollständig, um die Art mit Sicherheit nur entfernt nach denselben bestimmen zu können, zumal dieselben auch auf zahlreiche Blätter von *P. orientalis* passen.

Gleiches mit einzelnen Abweichungen und Ergänzungen findet sich bei De Candolle (Prodromus XVI, p. 159): „foliis basi plerumque truncatis tarde glabratis ambitu passim et irregulariter lobato-dentatis, lobis plerumque 3 majoribus, ovato triangularibus acutis. Folia nunc basi late cordata, saepius truncata" und als weitere Ergänzung: „Differt a *P. orientali* praesertim limbo minus profunde lobato, et praeterea tomento densiore minus caduco, petiolis saepe purpureis, capitulis minoribus.

Die Form des Blattgrundes ist hier zwar richtiger angegeben, aber noch unvollständig, da sonderbarer Weise der öfter auftretenden Keilform nicht gedacht wird. Die auch bei Loudon gleichlautend angegebene Farbe der Blattstiele würde vortheilhaft zur Bestimmung zu verwenden sein, allein leider scheint dieser Fall mehr vereinzelt vorzukommen, indem ich De Candolle's desfallsige Angabe bis jetzt nur sehr selten bestätigt gefunden habe, so an einer alten Platane im Schönbusch bei Aschaffenburg (ehemals kurfürstlich Mainzischer Park), zu deren fein meergrüner Belaubung die dunkel rosenrothen Blattstiele und Nerven wunderbar schön kontrastirten. In Aquarellfarben würden Viridian und Rosa-Krapp die entsprechenden Farbentöne getreu wiedergegeben haben (Taf. V, 14).

Auch sonst kommen, ganz ähnlich wie bei *P. orientalis*, die verschiedensten Widersprüche vor, die wohl zum Theil in den vereinzelten

Zweigen etc. begründet sind, die den Autoren bei den Beschreibungen vorgelegen haben mögen. Die Angaben bezüglich der Form des Blattgrundes lassen am meisten zu wünschen, denn obgleich hier nahezu alle Formen vertreten sind, wird derselbe zumeist als abgestutzt bezeichnet, was bei alleiniger Angabe einfach unrichtig ist und hauptsächlich an noch wenig entwickelten Blättern und besonders im Frühjahr vorkommt. Schmidt (Oesterr. Baumzucht) sagt: „Die Spreite läuft nur an sehr üppigen Trieben am Grunde an den Blattstielen herab". A. Gray (Manual of the Botany of the Northern United States, pag. 467) hat „mostly truncate", ohne weitere Erläuterung, während De Candolle noch beifügt: „zuweilen breit herzförmig"; Dippel aber sagt: „tiefer oder seichter herzförmig oder abgestutzt." Bei Loudon finden wir auch „keilförmig", während nur bei dem neuesten Autor, bei Sargent, die genannten Formen im Zusammenhang aufgeführt sind, Jankó, desse Diagnose überhaupt viel zu wünschen lässt, ebenso wie dessen weitere Ausführungen (l. c. p. 426 u. 434), von welchen jene, die fünfzählige Nervatur betreffend, auf alle Arten gleichmässig Anwendung finden, hat noch die nicht besonders glücklich gerathene Angabe: „basi rotundata vel rarius truncata." Weiter betont derselbe den grösseren Mittellappen „lobo medio quam laterales majore", sowie den ungezähnten oberen Rand der Seitenlappen „parte superiore loborum lateralium edentata", beides Merkmale die den Platanus-Arten überhaupt zukommen und in keiner Weise geeignet sind, die Diagnose von *P. occidentalis* sicher zu stellen oder deren Charakteristik zu fördern, wenn auch das letztere Merkmal auf das von Jankó abgebildete Blatt zufällig passt. Dippel, dessen Beschreibung, nächst der von Sargent (l. c. p. 102) noch am meisten den thatsächlichen Verhältnissen entspricht, giebt bezüglich der Bezahnung: „grob geschweift gezähnt" an, De Candolle dagegen „unregelmässig lappig gezähnt".

Die Nebenblätter werden von Duhamel als gross, fünflappig gezähnt, von Dippel aber als halbrund, grob gezähnt, und von Schmidt als sehr gross, mehr oder oder weniger stark gezähnt angegeben, während ich dieselben übereinstimmend mit Sargent bald buchtig gezähnt, bald und ebenso häufig ganzrandig gefunden habe. Sargent betont überdies die starken gelben Rippen und Adern der Blätter, eine Beobachtung, die ich zwar manchmal, aber nicht immer, bestätigt gefunden habe.

Hinsichtlich der von den meisten Autoren als charakteristisch für vorliegende Art angegebenen einzelnen Fruchtköpfchen sagt derselbe: „usually solitary, rarely spicate", eine Angabe, die ebenfalls mit meinen zahlreichen auf diesen Punkt gerichteten Beobachtungen nicht ganz übereinstimmt, indem ich zwar einzelne Köpfchen vorherrschend vertreten gefunden habe, ausserdem aber in nicht seltenen Fällen zwei Fruchtköpfchen in etwa gleicher Zahl mit ersteren. De Candolle hält die Fruchtköpfchen für kleiner als die von *P. orientalis*, während Loudon und andere sie als grösser angeben, Kriterien, die vorerst wenig Werth zu haben scheinen. Schmidt (Oesterr. Baumzucht) sagt: „Frucht gross, mit nur ganz kurzen, wenig hervorragenden, vertrockneten Griffeln. Früchte also grösser und entschieden weniger borstig, mitunter fast glatt."

Gegenüber den Blättern von *P. orientalis* konnte ich, wenigstens im Allgemeinen und besonders bei jungen wüchsigen Bäumen, eine entschieden vorherrschende Breitenentwicklung der Blätter konstatiren. Der sehr dichte, die jungen, auffallend dicken Blättchen überkleidende, gelblichgraue oder auch intensiv goldgelbe sammtige Filz haftet auf den Unterseiten der entwickelten Blätter weit länger als bei *P. orientalis*, erschwindet aber auch hier oft bald und ist, als nicht immer zutreffend, diagnostisch kaum verwerthbar. Er erblasst mit zunehmender Entwicklung der jungen Blätter, schwindet grossentheils und ist später an den ausgebildeten Blättern nicht selten nur noch in den Nervenachseln zu finden, obwohl ich allerdings auch hier und da unterseits noch etwas stärker filzige, ältere Blätter angetroffen habe.

Im Hinblick auf die Abbildungen Taf. IV—VII, die sämmtliche mir bekannt gewordenen Blättertypen von *P. occidentalis* enthalten, dürfte nunmehr die Diagnose von *P. occidentalis* wie folgt zu formuliren sein:

P. occidentalis. Foliis 3-, rarius 5-fidis, minus profunde fissis, lobis basi sublatioribus quam longis, nunc sinuato dentatis, interdum margine undulatis, nunc integerrimis, subtus pubescentibus, in nervorum axillis vel tomentosis, lobis triangularibus vel ovato triangularibus acuminatis (f. integrifolia) basi saepius in latitudine excedentes longitudo, Lamina basi nunc late cordata, nunc cuneata, vel truncata, rarius rotundata; capitulis fructiferis solitariis vel binis.

Loudon hat insbesondere das rasche Wachsthum dieser Art am Wasser hervorgehoben, einem Standort, der allerdings dem natürlichen in erster Linie entspricht. Derselbe führt als Beleg einen 1797 in Palace Gardens, Lambeth, gepflanzten Baum an, welcher im Jahre 1817, also in 20 Jahren, bei einem Kronendurchmesser von 15 m, eine Höhe von 23 m bei 2,5 m Stammumfang in Brusthöhe erreicht hatte. Der in „Arboretum et fruticetum britannicum" (p. 2044) abgebildete Baum war im Mai 1837, wo derselbe gefällt wurde, über 30 m hoch. Loudon fügt dann unter anderem noch bei, dass Stecklinge von *P. occidentalis* erheblich leichter wurzelten, wie die von *P. orientalis*, dass der Baum zu grösstmöglichster Entwicklung feuchtere Standorte beanspruche, dass er weniger hart sei (?), auch geringeren Zierwerth besitze, aber, wohl der leichteren Vermehrung wegen, dennoch häufiger angepflanzt werde wie die morgenländische Art. Diese Angaben erfordern jedoch einige Richtigstellung. Ob *P. occidentalis* weniger Zierwerth besitzt wie *P. orientalis* vermag ich nach dem einzigen, in dichtem Schlusse stehenden, mir bekannten älteren Baume letzterer Art nicht mit absoluter Sicherheit zu beurtheilen; was ich jedoch von älteren und wüchsigen jüngeren Bäumen ersterer Art kenne, spricht anscheinend nicht für Loudon's Ausspruch. Ebensowenig bestehen bei mir Zweifel bezüglich der Härte; wenigstens habe ich wiederholt, und erst bei den Spätfrösten im Frühjahr 1897, die jungen Triebe beider Arten ganz gleichmässig beeinträchtigt gesehen. Dass *P. occidentalis* — einschliesslich der ihr nächstverwandten *P. acerifolia* — in England, wie im westlichen und mittleren Europa entschieden häufiger angepflanzt ist, darüber besteht bei den wenigen Kennern wohl ebenfalls keine Meinungsverschiedenheit, allein Loudon's dessfallsiger Ausspruch steht sonderbarer Weise in grellem Gegensatze zu Sargent's Aeusserung (l. c. p. 12): „It is frequently stated that *P. occidentalis* is common in European plantations; but so far as I have been able to observe, it is now exceedingly rare in western and central Europe, where I have seen only a few individuals" und unterm 10. März 1896 schreibt mir derselbe Forscher: „*P. occidentalis* is an extremely rare plant in European collections and I now only recall the specimen in the „Paris Garden". Da *P. occidentalis* und die in West- und Central-Europa noch häufigere *P. acerifolia* bei vorherrschend ganzrandiger Belaubung an

den Blättern nicht immer auf den ersten Blick unterscheidbar sind, so kann ich mir den bestehenden Widerspruch nur durch die Annahme erklären, dass Sargent zahlreiche Exemplare von *P. occidentalis* für *P. acerifolia* gehalten und letztere herkömmlicher Weise als Varietät von *P. orientalis* betrachtet hat. Spach giebt übrigens ebenfalls bei *angulosa* an: „Rare dans les plantations."

Auch bezüglich der Rinde bleibt noch einiges zu erörtern. Mayr theilt mit (Waldungen von Nord-America p. 177), an einem von ihm unweit des Mississippi gemessenen Stamme von 2 m Durchmesser habe die Rinde eine nicht aus dem Stamme herauszuschälende klein- und dickschuppige Borke gebildet, ein Verhalten, welches wohl bei allen alten Stämmen das gleiche sein wird. Von der unmittelbar auf eigener Anschauung beruhenden Angabe des gelehrten Forstmannes etwas abweichend gestaltet ist Sargents ausführlichere, aber augenscheinlich weniger alten Exemplaren entnommene Beschreibung (l. c. p. 10), die ich hier wörtlich wiedergebe: „The bark at the base of large trunks is 2—3 inches thick, dark brown and divided by deep furrows into broad rounded ridges separating on the surface into small thin appressed scales; thickest near the ground it gradually grows thinner and passes into the bark of the younger trunks and large branches which rarely exceeds half an inch in thickness and is dark reddish brown, and broken into small oblong thick appressed plate like scales, while high on the tree it is smooth and light grey and separates into large thin scales, which in falling, expose large irregular surfaces of the pale yellow whitish or greenish inner bark." Weiterhin (p. 12) folgen dann abermals einige treffende Worte zur Sache: „Always conspicuous from the pale, often mottled bark which covers the upper parts of the trunk and branches etc." Dagegen äussert Wesmael: „Chez le *P. orientalis* l'écorce s'exfolie beaucoup plus que chez celui d'occident; et même chez ce dernier elle ne s'exfolie presque pas sur les jeunes sujets." Zur Sache selbst kann ich nur mittheilen, dass mir alte, beziehentlich sehr alte Stämme, mit Borkenrinde, noch nicht zu Gewicht gekommen sind, sowie dass ich überhaupt an älteren Individuen von *P. occidentalis*, *acerifolia* und dem erwähnten einen Exemplare von *P. orientalis* erhebliche Unterschiede beim Ablösen der zum Rollen neigenden Rindenplatten nicht wahrgenommen habe.

Form und Grösse der Blätter bieten bei vorliegender Art nicht weniger wechselnde Verhältnisse wie bei der morgenländischen Platane, was schon aus den Tafeln deutlich zu ersehen ist. Auch hier steht die Bezahnung im umgekehrten Verhältniss zur Länge der Blattstiele.

Einige ziffernmässige Darstellungen der charakteristischsten Unterschiede in folgenden Ausführungen nach dem Schema auf Seite 116. Kolonne IV und VIII fallen ganz aus, da 7 Lappen nicht vorkommen, Kolonne VII zumeist ebenfalls.

	Blattgrund	I	II	III	V	VI	VII	IX
Ein Zweig mit Blättern und einem Köpfchen von S. Louis (Mississippi, Engelmann 1839), *f. integrifolia* (Herb. Berol.) — Taf. IV Fig. 16 — zeigte nebenstehende Verhältnisse.	herz-keilförmig	13,5	17,5	16	7 / 7,5	4,5 / 6		6
	„	9,5	14	11,5	5 / 8	2,5 / 3		5,5
	leicht ausgerandet	9,5	9,5	10,5	4,5 / 6	2,5 / 3		5
Desgl. Blätter von Philadelphia (Leman 1820), *f. integrifolia* (Herb. Berol.). — Taf. IV, 17,	schwach herzförmig	10	14,5		5 / 7,5	3 / 4,5		5
	„	10	15		5,5 / 9	3 / 4,5		4
sowie aus Illinois (Brendel), *f. integrifolia* (Herb. Berol.). Taf. IV, 9.	herz-keilförmig	18,5	24	22	9,5 / 14	5,5 / 9		4,5
	„	17,5	23	22	8 / 14			4
Desgl. in Fig. 10.	„	21,5	21	25	9 / 11	5,5 / 6		7
	„	18	21	22	7 / 11	4 / 4,5		5,5
	abgestutzt	14	14	17	5,5 / 8	3,5 / 4		4,5
Abweichende Verhältnisse zeigte ein stattlicher älterer, sehr wüchsiger Baum des Mainzer Stadtparks mit 10 % fünflappigen Blättern, welcher trotz meiner auf Erhaltung desselben gerichteten Schritte gefällt worden ist. Etwa 50 % der Blätter waren ganzrandig oder nur unbedeutend gezähnt (vorwiegend die kleineren); die übrigen und grösseren erschienen mehr oder weniger stark buchtig gezähnt. Taf. V, 8—13.[1]) Die Breite der Basis der Lappen	herzförmig	15	21	21	8,5 / 7	7 / 6	3,5 / 3,5	4
	herzförmig	15	16,5	17,5	7,6 / 7	4,5 / 5,5	2,7 / 3	4,3
	keilförmig	15	16		7,2 / 8	4 / 4,7		4,7
	„	15	15		6,2 / 7,5	3 / 4		5,5
	„	14,5	14,5		5,8 / 7,7	2,7 / 3,7		4,3
	„	16,5	20		7,8 / 8,7	2,9 / 4		5,5

[1]) Der prächtige Baum ist leider im Frühjahr 1897 auf Veranlassung des Herrn Gartendirector gefällt worden.

übertraf im Allgemeinen nur wenig deren Länge und der Blattgrund war meist keilförmig oder — aber seltener — abgestutzt, zuweilen auch seicht ausgerandet.

Blätter eines wüchsigen jüngeren Baumes aus dem Park des Herrn Hofmarschall von St. Paul zu Fischbach (Schlesien). Taf. VIII. Blattform häufig mit der Abbildung bei Michaux (l. c) übereinstimmend. Wo die stärker entwickelteren Blätter wie fünflappig erscheinen, sind die beiden unteren Seitenlappen mehr von der etwas verlängerten Spitze abhängig, in welche die beiden unteren Seitennerven auslaufen. Die langen Zähne münden in ein langes weiches, nach vorn gekrümmtes, verhältnissmässig dickes, stumpfes Griffelchen.

Blätter von einem zweiten Baume gleicher Provenienz.

Meines Erachtens bilden die betreffenden Bäume eine Uebergangsstufe zur Varietät *hispanica* Wesm., wenn sie nicht bereits derselben zugewiesen zu werden berechtigt sind, was durch Beobachtungen an Ort und Stelle vielleicht rasch zu entscheiden wäre.

Blattgrund	I	II	III	V	VI	VII	IX
keilförmig	13	12,7		5,8 / 6,5	3 / 3,7		5,5
„	13	13,3		5,7 / 7,5	2,8 / 3,5		4
„	17,5	17,4		7,5 / 8	3,8 / 4,5		6
abgestutzt	11,2	12,7		5,3 / 5,5	3,7 / 3,5		3,2
„	14	12,3		4,7 / 4,5	4,5 / 3,5		3,7
„	11	12,7		5,3 / 6,6	3,5 / 3,5		3,5
„	9,2	12		4,3 / 4,4	3 2 / 3,8		3
seicht ausgerundet	9	11,3		4,3 / 4,7	3,5 / 3		3
tief herzförmig	21	34,5	28	12 / 17	8,5 / 4,5		8
„	21	24	27	11,5 / 14	8,5 / 11		7,5
„	21	30	30	10,5 / 14	7 / 10		8,5
„	20	32	29	12 / 14	8 / 10		8
„	22,5	35,5	29	13 / 14	10 / 12		7,5
„	21	34	31,5	13 / 13,5	9 / 11,5		7
„	19	32,5	26	10 / 14,5	8,5 / 12		7
herzförmig	19	31	26,5	10,5 / 12,5	8 / 10,5		6
herz-keilförmig	18,5	27	25	8,5 / 13	6,5 / 9,5		7,5
„	19	27	27	9,5 / 12	7,5 / 8,5		5,6
„	19	28,5	27,5	10,5 / 12,5	8 / 9,5		6,5
„	17,5	28,5	23,5	9,5 / 12,5	8 / 9,5		6
„	20	31,5	24,5	13 / 15	7 / 7		6

Ungemein wechselnde Verhältnisse beobachtete ich an den Blättern eines älteren Baumes des Mainzer Stadtparks, (am Fahrweg hinter dem Musikzelt), eines wahren Proteus —

Taf. V, 1—7. — Unter den beim Laubfall gleichzeitig aufgelesenen Blättern fanden sich etwa 75 % drei- und 17 % entschieden fünflappige. Etwa die Hälfte der Blätter repräsentirte die ganzrandige Form, etwa 40 % waren vielzähnig und zwar waren die Zähnchen durch alle Uebergänge vom kleinen zahnartigen Nervenende bis zur stark gebuchteten dichten Bezahnung vertreten. Bei den kleineren Blättern blieb die Basis der Lappen immer etwas gegen die Länge derselben zurück, besonders beim Mittellappen. Die Blattstiele habe ich hier verhältnissmässig lang gefunden und überhaupt auffallende Verhältnisse, sowohl in deren Verschiedenheit unter sich, wie in Beziehung zur Länge der Spreite, beobachtet, denn Blätter von 14 cm Spreitenlänge hatten 3,6 und 8,5 cm lange Stiele, das kleinste wie das grösste Maass aufzuweisen, während das kleinste gesammelte typische Blatt bei 10,2 cm Spreitenlänge einen 5 cm langen Stiel besass. Bei diesem vielfach abnormen Baum habe ich an Blattstiel-Längen beobachtet bei:

9 %	der	Blätter	3—4	cm	Länge
18 „	„	„	4—5	„	„
9 „	„	„	5—6	„	„
18 „	„	„	6—7	„	„
28 „	„	„	7—8	„	„
18 „	„	„	8—9	„	„

Die Früchte waren einzeln und zu zweien vertreten, erstere vielleicht in der Mehrzahl. Der Blattgrund war meist tief herzförmig, selten flach herzförmig, oder auch abgestutzt.

Mehr den amerikanischen Bäumen entnommenen Blättern nähert sich die Belaubung eines etwa 30-jährigen wüchsigen Baumes des Mainzer Stadtparks (nächst dem Bassin), Taf. VI, 1—7, mit 40 % ganzrandigen und 40 % mehr oder weniger stark buchtig gezähnten Blättern, während 20 % Übergangsformen repräsentiren. Fünflappige Blätter fand ich selten (6—10 %), und am Grunde immer tief herzförmig. Sonst kommt der Grund noch keilförmig, herzkeilförmig, ausgerandet und abgestutzt vor. Nicht selten fand ich das Durchschnittsmaass etwas in Länge wie Breite überschreitende Blätter mit dafür etwas verkürzten Stielen, deren Länge stark wechselte: 37 % hatten 4—5 cm, 25 % 5—6, je 11 % 3—4 und 6—7, 2 % unter 3, während noch 14 % auf 7—8 cm kamen. Die Länge des Mittellappens bietet zur Breite der Basis desselben ebenfalls, und oft an demselben Zweige, sehr wechselnde Verhältnisse wie 9,5 : 7 und 8,3 : 10,5 etc.

Blattgrund	I	II	III	V	VI	VII	IX
				stark gezähnte Blätter			
	16	16		7,2 / 8	3 / 3		6,5
	14,2	14,5		6,8 / 8.3	2,3 / 2.8		4,7
	12,5	16,4		6 / 7.5	4,2 / 4.8		6,8
				ganzrandige			
abgestutzt	9,3	6,8		5 / 4	2,3 / 2,7		2,9
„	13,8	16,2		6,5 / 7,7	4,5 / 4,7		8
„	12,8	14,6		5,6 / 6	4 / 4,5		5
„	11	11		5,6 / 7,5	3,5 / 3,5		4,9
„	11	11		5,6 / 5,5	3 / 3		7.4
„	14	18,8		7,5 / 8,1	5,3 / 5,5		6,5
ausgerandet	17,5	20,5		9,5 / 7,5	5 / 6		3,5

Der Blattgrund ist meist mehr oder weniger herzförmig oder herzkeilförmig, seltener keilförmig ausgerandet oder abgestutzt.

Ein vereinzeltes Vorkommniss, welches ich auch später an diesem Baume und selbst im Spätherbst nur noch einmal konstatiren konnte und welches daher keinen Beleg zu den von Jankó aufgestellten Thesen über fünflappige Blätter bilden kann, zeigt (Taf. VI, 7) ein von mir im Spätsommer (Juli 1894) abgeschnittener kleiner, höchst interessanter Zweig mit drei Blättern, einem fünflappigen Endblatt von der Form jener von *P. acerifolia* und einem noch wenig entwickelten, aber schon stark fünflappigen, scharf buchtig gezähnten Blättchen an der Spitze. Von der Basis beginnend folgen neben die Abmessungen. Das dritte Blatt könnte man einzeln betrachtet, der tieferen Einschnitte wegen, auch für von *P. orientalis* var. *vitifolia* entnommen halten.

Blattgrund	I	II	III	V	VI	VII	IX
			ganzrandige Blätter				
ausgerandet	14	19		6,8 / 8,5	5,5 / 6		4,7
„	14,5	16,5		7,5 / 7	4,2 / 4,5		5
„	17,5	19,2		9 / 8	6 / 6		7,5
			stark buchtig gezähnte				
„	15,6	16,6		7,3 / 8,5	4,5 / 4,8		5,6
„	13,5	16,2		6,2 / 7,7	4 / 4,8		4,7
„	15	17,2		7,4 / 7,7	5 / 5		5
„	19,6	23		8,3 / 10,5	6 / 7		4
abgestutzt	11,5	12,3		5,5 / 6	3,5 / 3,5		3,8
herzförmig	14	15,5		7,2 / 6,5	4,7 / 5,8		3,8
seicht ausgerandet	12	14,7	16	7,2 / 5,8	4,6 / 4,2	3,7 / 3,5	3,5
tief herzf.	6,5						2,7

Von demselben Baum besitze ich noch zwei besonders grosse, stark gezähnte Blätter vom Typus der *P. orientalis*, das eine 5-, das andere 3-lappig, beide am Grunde leicht ausgerandet und keilförmig an dem Stiel herablaufend verschmälert. Am grösseren Blatte ist die Spitze des Keils nicht zur Ausbildung gelangt, sondern statt dessen eine schalenförmige Abrundung entstanden.

	19,3	20	22,5	9,5 / 7	6,7 / 6,5	3,6 / 4	5,2
	17,5	17		7 / 8,5	3,5 / 5,5		5,7

Besondere Beachtung beansprucht ein älterer Baum des Mainzer Stadtparks im grossen südöstlichen Theil (Taf. VI, 8—11). Derselbe zeichnet sich aus durch die auffallende Form der Blätter, der gezähnten wie der ganzrandigen, deren erstere mit der Abbildung bei Michaux stimmen. Dieselben zeigen folgende Charakteristik: Fast stets entspringen die oberen Seitennerven an der Insertionsstelle des Stiels und bilden dann, inmitten des oft tief herzförmig ausgeschnittenen Grundes, häufig einen meist scharf ausgeprägten Keil. Gezähnte und ganzrandige Blätter sind ziemlich gleich stark vertreten, wobei erstere mehr zu *P. orientalis* neigen.

Deutlich fünflappige Blätter sind überhaupt etwas stärker vertreten, etwa zu 55 %, während ich bei öfter wiederholten Untersuchungen des interessanten Baumes entschieden dreilappige nur zu 25 % zu zählen vermochte. Der Rest bestand aus Uebergangsformen. An manchen der fünflappigen Blätter mit der durch den tief herzförmigen Ausschnitt bedingten, am Grunde stark entwickelten Spreite, zeigten sich sogar schwache Andeutungen eines weiteren Lappenpaares. Dieser Umstand würde die Zugehörigkeit zu *P. orientalis* oder mindestens zu *P. acerifolia* nahe legen, welche anzunehmen ich selbst während längerer Zeit geneigt war, allein zwei gewichtige Gründe stehen dem entgegen, die Uebereinstimmung in der Form zahlreicher ganzrandiger Blätter mit solchen amerikanischen Ursprungs von *P. occidentalis*, und vor Allem die grosse Mehrzahl vereinzelter Fruchtköpfchen, während ich nur in einigen Fällen deren zwei, aber nie drei an einem Stiel beobachten konnte. Jankó scheint Michaux' oben erwähnte Abbildung als nicht hierhergehörig betrachtet zu haben, denn er citirt dieselbe nur bei der Gattungsdiagnose, nicht, aber bei *P. occidentalis*, während bei Aufzählung der Synonyme von *P. acerifolia*, *P. occidentalis* Michx. jedoch ohne Angabe der Tafel aufgeführt erscheint (l. c. p. 449 u. 450). Auch Wesmael (l. c. p. 7 éd. 1897) führt *P. occidentalis* Mchx. als Synonym von *P. acerifolia* Sp. Bei obigem Baume habe ich etwa 60 % am Grunde keil- beziehentlich herzkeilförmige Blätter gefunden und 20 % nur herzförmige. Der Rest vertheilte sich auf mehr oder weniger schwach ausgerandete und einige abgestutzte. Wie aus den Abmessungen resultirt, ist die Grösse der Blätter eine mittlere. Bei der grossen Mehrzahl vollständig ausgebildeter Blätter bewegt sich die Spreitenlänge zwischen 12 und 13 cm, bei 16 cm mittlerer Breite. Die Blattstiele zeigen durchschnittlich 5—6 cm Länge. Nur einzelne gehen darüber hinaus (7, 8 u. 9) oder bleiben darunter.

Auffallend erscheint, dass die Abmessungen der Lappen nach dem Verhältniss der Länge zur Basisbreite bei den ganzrandigen Blättern auf *P. occidentalis*, bei den gezähnten aber weitaus vorwiegend auf *P. orientalis*, eventuell auf *P. acerifolia* weist.

Ich war mehrmals in Versuchung, diese Form als var. *Caput Medusae* aufzustellen.

I	II	III	V	VI	VII	IX
			Ganzrandige Blätter			
15	19		$\frac{8,5}{7,4}$	$\frac{6,2}{5,7}$		8,4
11	15		$\frac{4,2}{7}$	$\frac{3,1}{4,7}$		9
13	16		$\frac{6,8}{8}$	$\frac{5,3}{5}$		6,3
10	11		$\frac{4,4}{5}$	$\frac{3,2}{3,7}$		5
13	17		$\frac{7,6}{8}$	$\frac{4,4}{5}$		6,6
13	16,7		$\frac{6,5}{7,3}$	$\frac{4,5}{7,7}$		7,3
12	14,5	15	$\frac{7}{5,7}$	$\frac{5}{5,5}$	$\frac{3}{5}$	5,5
13	18	21	$\frac{5,6}{7,5}$	$\frac{4,1}{5,5}$	$\frac{4}{4,3}$	7
			Gezähnte			
14,3	15,5	15,5	$\frac{6,5}{5,7}$	$\frac{5,2}{4,6}$	$\frac{3,3}{3,2}$	4,6

	I	II	III	V	VI	VII	IX
				Gezähnte			
	11,4	16,3	15,2	7,7 / 4,3	5,2 / 4	3 / 2,5	4
	11	16.3	14,3	7,1 / 5,4	5,3 / 4,5	2,7 / 2,5	6
	13.8	19,5	18,4	8,6 / 5,9	5,7 / 5,2	3,6 / 3,4	6,5
	11,5	16,2	16.2	7 / 5.8	4,8 / 4,2	3,7 / 3,5	6,7
	12.5	17,6	16,1	7,2 / 6,7	4,6 / 6.5	3,5 / 3.8	5
	11,7	15,2	17	6,2 / 5,8	4,7 / 4,7	3,2 / 3,3	6,3
	12	13,9	14	6,6 / 5,4	5,4 / 4,3	2,7 / 2,2	5,7
An einem alten Baume im Park „Schönbusch“ bei Aschaffenburg habe ich die Blätter wenig gezähnt und am Grunde meist abgestutzt (Taf. V, 14), überhaupt im Ganzen jenen amerikanischer Provenienz ähnlich gefunden	13,4	14,8		6,5 / 8	3,5 / 3,5		4,5
	10,3	10,5		4,5 / 5,5	2,8 / 2,8		3,7
	9	9,8		4,3 / 4,8	2,2 / 2,8		3,2
und an einem jungen wüchsigen Baume der Baumschule von Gebr. Siesmayer in Vilbel, beobachtete ich wenig gezähnte, am Grunde herzförmig ausgeschnittene Blätter, ähnlich jenen auf Taf. VII, 1.	16,6	25		9,7 / 11	6,8 / 7,8		5
	16,5	20,4		8,8 / 9.8	5,2 / 6		5
	15,6	22		10 / 8.8	6,7 / 6		5

Aus den angeführten Thatsachen ergiebt sich dass, verhältnissmässig seltene Fälle ausgenommen, Verwechselungen der abendländischen mit der morgenländischen Platane nahezu als ausgeschlossen betrachtet werden können, sobald, besonders bei Kenntniss der Blattformen beider Typen, die in nachstehender, vergleichender Uebersicht beider Arten und der zwischen beiden stehenden *P. acerifolia* Willd., niedergelegten entscheidenden Hauptmerkmale beachtet werden.

P. orientalis L.	*P. acerifolia* Willd.	*P. occidentalis* L.
Blätter fünf- bis siebenlappig, selten und vorwiegend nur an jüngeren Trieben dreilappig.	Blätter vorwiegend fünf-, sehr selten schwach siebenlappig, häufig und vorwiegend an jüngeren Trieben dreilappig.	Blätter meist dreilappig, seltner und dann nur an den Spitzen üppiger Triebe im Sommer und Herbst fünflappig.
Mittellappen viel länger als an der Basis breit und durch tiefe Einschnitte von den Seitenlappen getrennt.	Mittellappen fast immer länger wie an der Basis breit, Einschnitte meist weniger tief als bei *P. orientalis*, aber tiefer wie bei *occidentalis*.	Mittellappen meist kürzer als an der Basis breit, selten von etwa gleicher Länge oder gar wenig länger, mitunter auffallend kurz, sogar ganz verschwindend; von den Seitenlappen aber nie durch tiefe Einschnitte getrennt, der Uebergang sogar häufig in flachen Bogen bewirkt.
Ganzrandige oder zahnarme Lappen von den stark gezähnten in der Form nicht erheblich verschieden, meist mehr oder weniger fingerförmig, also Blätter dann etwa handförmig.	Ganzrandige oder zahnarme Lappen in der Form sehr erheblich von den stark gezähnten, abweichend, indem erstere meist scharf geschnittene spitze, oder auch gegen die Basis hin birnförmig beziehentl. bauchig erweiterte Dreiecke bilden. Gezähnte Lappen oft schwer von manchen Orientalis-Formen zu unterscheiden.	Genau übereinstimmend mit *P. acerifolia*. Bei Blättern amerikanischer Provenienz sind die Spitzen der Seitenlappen häufig parallel zu jener des Mittellappens gestellt, so dass der untere Rand der Seitenlappen mit dem Mittelnerv mehr oder weniger parallel läuft.
Blattgrund meist keilförmig, selten abgestutzt.	Blattgrund sehr mannigfaltig, nicht vorwiegend keilförmig ausgebildet, häufig abgestutzt und aus dieser Form durch zunehmende Ausrandung in die Herz- und Herzkeilform übergehend, mitunter einen etwas stumpfen Winkel bildend.	
Fruchtköpfchen vorwiegend zu zweien, dreien oder vieren; wenige einzelne.	Fruchtköpfchen vorwiegend zu zweien, seltner einzeln oder zu dreien.	Fruchtköpfchen meist einzeln, seltner zu zweien.
Nebenblätter unbedeutend, klein.	Nebenblätter mittelgross.	Nebenblätter meist von auffallender Grösse.
Nervenachseln ausgebildeter Blätter auf der Unterseite kahl.		Nervenachseln auf der Unterseite älterer Blätter meist behaart, zuweilen mehr oder weniger filzig.

Zu *P. occidentalis* zählen zunächst, neben zwei buntblättrigen Gartenformen, vier weitere Varietäten, beziehentlich Formen, und zwar die von Bolle und anderen — sonderbarer Weise muss ich beifügen — *P. orientalis* zugewiesene var. *pyramydalis* Bolle, Taf. VII, 2—4 — var. forma pyramidata, foliis interdum subsetaceo denticulatis — deren konstante Wuchsform mir jedoch etwas fraglich erscheint, sodann die mir lediglich aus der Abbildung und Beschreibung bei Wesmael sowie durch aus Muskau und von Späth-Rixdorf (Taf. VI, 7) erhaltene Zweige bekannt gewordene var. *hispanica* Wesm., dann eine, durch lange, röhrenförmige Nebenblätter charakterisirte, von Späth, sowie von Muskau, unter dem Namen „*superba*" (der mir auch schon in Katalogen vorgekommen) erhaltene Varietät, die ich als *tubifera* bezeichne (Taf. VII, 8) und die als Art beschriebene mexicanische *P. Lindeniana* Mart. et Gal. Taf. VII, 11.

Mit anscheinend grösserer Berechtigung wäre vielleicht auch die bislang von den Autoren als Varietät von *P. orientalis* aufgeführte *P. acerifolia* Willd. hier anzureihen, allein bei der in mancher Hinsicht von derselben eingenommenen Sonderstellung habe ich — wie bereits erwähnt — für zweckmässiger erachtet, derselben auch hier, vorerst wenigstens, eine solche anzuweisen. Wie ich aus Wesmaels Arbeit ersehe, ist Mathieu (Flore forestière de France, p. 294), der einzige Autor, der meiner Meinung in dieser Hinsicht bereits Ausdruck verliehen hat, ein Vorgehen, das jedoch ohne weitere Folge und augenscheinlich unbeachtet geblieben ist.

Die grösseren Baum- und Parkanlagen als vorzügliche Zierde zu empfehlenden buntblätterigen Gartenformen von *P. occidentalis* scheinen noch wenig verbreitet. Es kommen hier zwei Formen in Betracht, zunächst eine weissbunte, var. *foliis albo maculatis*, die in den Katalogen mancher Baumschulen (L. van Houtte-Gand, Loymans-Oudenbosch etc.) als var. *Suttneri* geführt wird, eine Bezeichnung, deren Abstammung ich nicht zu ergründen vermochte. Während diese Form bereits seit mehreren Decennien bekannt ist, hat F. W. Kelsey-New-York (Broadway) in neuerer Zeit eine goldgelbbunte Form als *Pl. aureo variegata* in den Handel gebracht, die sich durch goldgelb gefleckte und punktirte Belaubung auszeichnet. Mit der Charakteristik: var. *foliis aureo-punctatis vel maculatis* möge sie dem Züchter zu Ehren als *Pl. occidentalis* L. var. *Kelseyana* sich hier anreihen.

Prachtvolle weissbunt-beblätterte Zweige der erstgenannten von

ächten *occidentalis*-Typus besitze ich aus den Baumschulen von Baudriller-Gennes und Späth-Rixdorf, Taf. VII, 5—6. Unter den Blättern ersterer befindet sich jedoch ein so tief eingeschnittenes fünflappiges Blatt, dass dasselbe für sich allein betrachtet für *P. orientalis* sprechen würde und anscheinend durch wohl mehr ausnahmsweises Vorkommen ähnlicher Blattformen irregeleitet, ist diese Form in des Züchters Katalog unter letztgenannter Art untergebracht worden.

Was die var. *pyramidalis* Bolle betrifft, so ist es mir lange unerfindlich gewesen, wie man dazu kommen konnte dieselbe der *P. orientalis* L. unterzuordnen, denn wie aus den Abbildungen der Blattformen auf Taf. VII, 2—4 unschwer ersichtlich, sind die Blätter, gezähnte wie ganzrandige, der weitaus grössten Mehrzahl nach, von jenen der *P. occidentalis* nicht zu unterscheiden, während andererseits nach meinen mehrjährigen Beobachtungen die Fruchtköpfchen einzeln hängen. Nach allseitiger reiflicher Erwägung glaube ich die Ursache in Folgendem aufgefunden zu haben. Die auf Taf. VII, 2 – 3 abgebildeten Blätter habe ich zu verschiedenen Zeiten einem noch jungen, aber wüchsigen und alljährlich fruchtenden Baume des Mainzer Stadtparks entnommen. Nun zeigen aber nicht wenige Zweigspitzen genau dasselbe Verhalten wie der Zweig von *P. occidentalis*, Taf. VI, 7, namentlich den Uebergang in die fünflappige, für *P. acerifolia* charakteristische Blattform, also nach bisheriger Observanz zu *P. orientalis*, und hierauf kann ich nur die Beobachtung bei Wesmael (l. c. ed 1868, p. 10) beziehen, der bei Besprechung der zweifelhaften Formen unserer Baumschulen, sich über in Mons beobachtete Bäume dieser Form wie folgt ausgesprochen hat.

„Le Platane pyramidal est un arbre à végétation chétive, ses feuilles petites terminées longuement en coin à la base et à lobes peu profonds sont portées sur des ramifications courtes et grèles. Cette même année, un de ces arbres a développé des pousses vigoureuses, des feuilles très grandes, leur forme s'est complètement modifiée et elles rentrent dans le type du *P. orientalis*. En conséquence, la forme qui nous occupe n'est qu'une variété de cette dernière espèce et encore une variété peu stable, puisque cultivée dans un sol riche et profond elle ne tarde pas à retourner au type."

Was die „végétation chétive" betrifft, so kann ich, nach mehrjähriger Beobachtung mehrerer hier (in Mainz) befindlicher jüngerer, s. Z. von Siesmayer

gepflanzter, in sehr schlechtem Boden stehender, aber dennoch äusserst üppig wachsender und bereits reichlich fruktifizirender Bäume, den ersteren Theil von Wesmaels Ausspruch nicht bestätigen, dagegen habe ich an einzelnen Astspitzen den Uebergang in die fünflappigen, unmittelbar an *P. acerifolia* erinnernden Blätter wiederholt beobachtet. Im Uebrigen halte ich es aber für sehr fraglich, ob die pyramidale Form sich als eine dauernde erweist und nicht ihren Ursprung einem in der Baumschule bewirkten besonderen Schnitt zum Formbaum zu verdanken hat, dessen Wirkung sich mit zunehmendem Alter verliert. Aeltere, beziehentlich alte Bäume dieser Form kenne ich wenigstens nicht und habe ich, ungeachtet besonderer Aufmerksamkeit auf deren Vorkommen, nirgends welche zu sehen Gelegenheit gehabt; dagegen sind mir wiederholt junge Bäume verschiedenster Art, unter anderen auch von *P. orientalis* (von Späth-Rixdorf als *cuneata* versandt), von pyramidaler Form zu Gesicht gekommen, ohne dass die Absicht, eine var. *pyramidalis* vorstellen zu sollen, dabei in Betracht gezogen werden könnte. Sodann sei noch bemerkt, dass das an Material verschiedenster Provenienz, sowohl von *P. orientalis* wie von *P. occidentalis*, so reiche Berliner Herbar keinen einzigen Zweig fraglicher Varietät aufzuweisen hat.

Pl. pyramidalis scheint übrigens erst in neuester Zeit, und zwar von Jankó und nach ihm von Koehne, zu *P. orientalis* gestellt worden zu sein. Die älteren Dendrologen haben sie überhaupt nicht gekannt. Bei Loudon fehlt sie, ebenso im Prodromus. Sie scheint aber in den sechziger Jahren in irgend einem Baumschulenkatalog zuerst aufgetreten zu sein. Wo? vermag ich nicht zu untersuchen. Es hat auch keinen Werth. Wissenschaftlich finde ich sie zuerst, und an richtiger Stelle, erwähnt bei Koch (Dendrologie, 1872 II 469) unter *P. occidentalis*, und zwar in folgendem charakteristischen Zusammenhang:

„Junge Pflanzen der *Pl. occidentalis*, wo die Blätter besonders gross und behaart erscheinen, wurden meist als *Pl. macrophylla* bezeichnet. Eine Form, wo die Blätter weniger gelappt sind, führt aber in den Baumschulen den Namen *Pl. integrifolia*. *Pl. pyramidalis* stellt endlich die Hauptart dar.“ Wenige Zeilen vorher sagt der Autor: „*P. occidentalis* wächst ganz anders wie *P. orientalis*, die sich mehr seitlich ausbreitet und schliesslich

eine weit umfassende Krone besitzt, während jene in die Höhe geht und mit weit mehr oder minder pyramidischer Krone erscheint."

Letzteren Punkt vermag ich zwar nicht zu bestätigen, dagegen habe ich gefunden, dass hier gezähnte Blätter sehr stark vorherrschen, darunter meist dreilappige gedrungene Formen mit keilförmiger Basis. Möglicherweise ist eine gewisse pyramidale Wuchsform der jungen Anzucht überhaupt eigen. Jedenfalls bedarf es aber keiner weiteren Beweise, dass *P. pyramidalis* nichts mit *P. orientalis* zu thun hat. Vorerst dürfte sie vielleicht am besten als zufällige Wuchsform von *P. occidentalis* zu betrachten sein.

Jankó betont in der Diagnose von *P. orientalis*, f. *pyramidalis* Bolle[1]) die mittelgrossen, dreinervigen, dreilappigen Blätter und fährt dann fort: „basi cuneata, lobo medio magus, lobis lateralibus parvis multidentatis" etc. Allerdings ist der Grund häufig, vielleicht auch vorwiegend, keilförmig und habe ich diese Form auch häufig an jungen Bäumchen beobachtet; nicht weniger häufig ist aber der in späteren Stadien auftretende kerzkeilförmige Grund, und im Sommer einem jüngeren wüchsigen Stämmchen von var. *pyramidalis* entnommene Zweige werden stets Belege zu sonstigen vorkommenden Grundformen bilden. Offenbar mit Rücksicht auf den keilförmigen Grund spricht Jankó überdies (l. c. p. 433) von „*pyramidata*" als von einer „Form von *cuneata*" und liefert uns hier augenscheinlich einen weiteren Einblick in die vorausgesetzte Zusammengehörigkeit von *pyramidalis* und *cuneata* auf Grund der thatsächlich häufigen Uebereinstimmung der Basis der Blätter beider Formen, ein Punkt, in welchem beide Formen sich entschieden einander nähern. Bei diesem Anlass erinnere ich mich eines wüchsigen Busches von einigen Metern Höhe, dicht belaubt mit wenig tief eingeschnittenen Blättern von genau der auf Taf. IV, 21 abgebildeten Form, den ich im Sommer 1895 in dem herrlichen dendrologischen Versuchsgarten der Forstakademie Minden sah, einer unverkennbar zu *P. occidentalis* gehörigen Form, die aber die Etiquette „*P. cuneata* Willd." trug. Weiterhin (l. c. p. 440) bemerkt der genannte Autor das Fehlen von Zähnen am Blattgrunde von *P. cuneata* und kommt dann auf die Bezahnung von *pyramidalis* zu sprechen,

[1]) Bolle's Arbeit, „Arten und Formen der Platanen" 1875, habe ich ungeachtet vieler darauf verwendeter Mühe nicht aufzutreiben vermocht.

welche als dicht und grösstentheils auch auf den Blattgrund ausgedehnt bezeichnet wird. Letzteres Vorkommniss ist auch sonst bei den Platanen, wenn auch nicht gerade sehr häufig, zu beobachten, allein die Verbindung dieser Art der Bezahnung mit der Bezeichnung dicht deutet zweifellos darauf hin, dass Jankó Zweige der, wie schon bemerkt, bei jüngeren Exemplaren von *P. occidentalis* var. *pyramidalis* häufig vorkommenden Form und Bezahnung (Taf. VII, 10) vorgelegen haben. Uebrigens habe ich derartige, dicht börstchenartig bezahnte Blätter, mit über den Blattgrund verbreiteter Bezahnung, auch bei den übrigen Arten, wenn auch entschieden seltner, beobachtet. Was endlich Jankó's diagnostische Verwechselung der Grössenverhältnisse des Mittellappens zu den kleinen vielzähnigen Seitenlappen betrifft, so bietet ersteres, als ein fast allen Arten gemeinsam zukommendes Merkmal, durchaus nichts, was sich zur Charakteristik nur entfernt eignen könnte, während letztangeführtes als kaum weniger unbrauchbar sich erweist.

Dem Beispiele Koch's folgten zwar Jaeger und Beissner (Ziergehölze der Parkanlagen), jedoch mit dem Beisatz, es sei „zweifelhaft", ob die Art hierher (zu *P. occidentalis*) oder zu *P. orientalis* gehöre, während Dippel (l. c. III, p. 279) *P. pyramidalis* einfach und offenbar mit vollem Recht als Synonym zu *P. occidentalis* gestellt hat.

Koehne (l. c. p. 206) trat dann wieder in Jankó's Fusstapfen und hat dementsprechend auch die Hauptnerven gezählt, aber dabei die nicht tief dreilappigen Blätter betont, ein Cardinalpunkt, der in Verbindung mit der hier in grösserer Zahl von mir beobachteten, vereinzelt hängenden Fruchtköpfchen und filzigen Nervenachseln der Blattunterseiten unwiderleglich auf *P. occidentalis* weist.

Eine ziemlich gute Abbildung eines Blattes hat bis jetzt nur Wesmael gegeben (l. c. ed. 1868 Fig. 2, p. 4), freilich als angebliche Abart von *P. orientalis*.

Ich komme hier nochmals auf die auf Taf. VI, 7 abgebildete Zweigspitze zurück, wo an der Spitze eines üppigen Triebes fünflappige Blätter auftreten, ein Vorkommniss, welches ja ganz mit der den Organismen innewohnenden Tendenz fortschreitender Entwicklung im Einklang steht. Warum also hier weiter schweifen, zumal die gleiche Erscheinung an unzweifelhaft zur Stammart, zu *P. occidentalis*, gehörenden Bäumen sich findet. Wesentlich

anders läge der Fall, wenn in dem Entwicklungsgang ein Rückschritt oder selbst nur ein Abweg zu verzeichnen wäre.

Die Maasse der Blätter eines während mehrerer Jahre von mir beobachteten Baumes (Taf. VII, 2, 3), sowie mehrerer gleicher Form und Provenienz, stimmen im Ganzen auffallend mit jenen bei *P. occidentalis* gegebenen überein. Viele Hunderte demselben Baume entnommene Blätter ergaben zu gleichen Theilen mehr oder weniger stark gezähnte und ganzrandige (wenig gezähnte inbegriffen), unter ersteren eine kleine Anzahl rundum mit sehr zahlreichen aber winzigen knorpelartigen Zähnchen besetzter, deren letzterer ich in maximo 66 gezählt habe. Fünflappige Blätter habe ich nur zu 5 % gefunden. An 80 % der Blätter war der herzförmige Grund keilförmig in den Stiel herabgezogen, 10 % waren am Grunde nur herzförmig ausgeschnitten, also ohne keilförmigen Uebergang in den Stiel und 10 % waren abgestutzt. In manchen Fällen — etwa bei 18 % — war der keilförmige Fortsatz ungewöhnlich lang entwickelt — 1,5—2 cm — und sind gerade diese Blätter mit der erwähnten ungewöhnlich grossen Zahl sekundärer Zähnchen dicht besetzt gewesen.

Einige Abmessungen mögen hier folgen.

Die mit * bezeichneten Blätter gehörten zu den sehr dicht bezähnten und im Einklang hiermit zu den besonders kurzstieligen.

I	II	III	V	VI	VII	IX
			f. dentata.			
15,2	20,7		$\frac{7}{10}$	$\frac{5,2}{5,2}$		4
14	16		$\frac{6,7}{7,7}$	$\frac{4}{5,3}$		4,4
15,3	16,5		$\frac{7,1}{7,6}$	$\frac{4,6}{5,2}$		4,7
17,5	19,3		$\frac{8,6}{9,6}$	$\frac{5}{6,8}$		7
13,6	19,5		$\frac{7,7}{7,8}$	$\frac{5,1}{6}$		5,6
14,4	14,7		$\frac{5,8}{7,7}$	$\frac{3,3*}{4,7}$		2,3
12,1	14,3		$\frac{5,5}{5,4}$	$\frac{3,3*}{5}$		2,5
15,7	15,3		$\frac{6,2}{7,5}$	$\frac{4*}{4,7}$		3,8
			f. integrifolia.			
15,3	18,7		$\frac{8,7}{8,5}$	$\frac{4,8}{5}$		9
15,7	17,8		$\frac{7,7}{8,5}$	$\frac{4,8}{5,2}$		7,7
13,6	10,5		$\frac{6,2}{6,8}$	$\frac{4}{4}$		4,8
11,8	10		$\frac{5,1}{6}$	$\frac{2,8}{3}$		3,5
14,7	17,5		$\frac{8}{7,2}$	$\frac{5,3}{5,3}$		6,6

Allem Anschein nach besser, oder richtiger gesagt, gut begründet ist *Pl. occidentalis* var. *hispanica* Wesmael (var. *integrifolia h.*?), bezüglich derer jedoch auch verschiedene Angaben verbreitet sind. Ob diese stark individuell ausgeprägte Varietät, wie manche behaupten, in Spanien in der Kultur entstanden ist, bleibt fraglich. Thatsache aber ist, dass Loudon (l. c. p. 936), und zwar unter Bezugnahme auf Loddiges' Katalog von 1836, unter *P. orientalis*, als Var. 3, eine *hispanica* Lodd. aufführt mit dem Beisatz: „the spanish Maple(?). Leaves rather longer than those of the species, but it is in other respects she same." Leider ist keine Abbildung beigefügt und so bleibt es mindestens in hohem Grade fraglich, ob die heute als var. *hispanica* Wesm. bekannte Abart in näherer Beziehung zu jener älteren steht. Ich glaube nicht. De Candolle erwähnt derselben nicht; Koch (l. c. p. 463) bemerkt jedoch unter *P. orientalis*, eine aus Spanien bezogene, besonders grossblättrige Form sei früher in England mit den Beinamen *hispanica* Lodd. und *macrophylla* Cree (*grandifolia* einiger Baumschulen) belegt worden. Später finden wir sie bei Jankó unter *P. occidentalis* als var. *hispanica* Lodd., foliis magnis, quinquelobatis etc., lobis parvis obtusis, basi cordata vel truncata", eine Diagnose, die wenigstens auf die mir bekannt gewordenen Blätter nicht recht passen will, ebensowenig wie auf die 1868 von Wesmael veröffentlichte Abbildung (l. c. Fig. 5 p. 7) und dessen Diagnose (l. c. p. 12): „feuilles grandes à limbe trilobé; sinus très-ouverts et peu profonds; lobes a bords munis de fortes échancrures arrondies" *P. hispanica* Lodd., *P. integrifolia* Hort. Dippel hat diese Form nicht erwähnt und führt *hispanica* lediglich als Synonym mit *P. occidentalis* auf, während Koehne dieselbe kurz aber treffend charakterisirt hat.

Das auf Taf. VII, 7 abgebildete Blatt aus Späth's Baumschule, sowie ähnliche Blätter aus Palermo, aus den Baumschulen von Siesmayer-Vilbel und Muskau stimmen mit Wesmaels Abbildung überein, absolut genau das Blatt Taf. VII, 7 (Späth), etwas weniger Blätter aus Palermo, während VII, 9 (Muskau) — ich habe den Zweig nebst anderen, noch mehr abweichenden als „*Pl. californica*" erhalten — schon wegen der am Grunde unentwickelten, abgestutzten Spreite, kaum hierher gehören dürfte. Freilich bleibt es immerhin noch fraglich, ob die für vorliegende Varietät als typisch

betrachteten Blätter nicht mehr oder weniger vereinzelt auftreten, da Uebergangsformen unschwer nachweisbar sind. Späth hat die betreffenden Zweige als *P. occidentalis*, var. *hispanica integrifolia* bezeichnet, welche letzte Bezeichnung hier absolut nicht angebracht ist. Eine weitere in jüngster Zeit in Engler u. Prantl's „natürlichen Pflanzenfamilien" III, 2a, p. 139) von Niedenzu veröffentlichte Abbildung eines Zweiges, bezeichnet als *P. occidentalis* L. var. *hispanica* Wesm., hat mit der besprochenen Varietät nichts zu thun, sondern stellt entweder die Stammart, oder auch, und wahrscheinlicher — so dachte ich bei Ansicht derselben sofort — die ihr so naheverwandte *P. acerifolia* dar. Behufs Aufklärung dieses Zwiespaltes wendete ich mich an den genannten Autor, der, meine Ansicht bestätigend, mir mittheilte, er wisse über die Provenienz besagter Abbildung keine Auskunft zu geben, das bereits im Cliché fertige Habitusbild sei ihm zur Verwendung bei seiner Arbeit übergeben worden, dasselbe sei mit *P. acerifolia* bezeichnet gewesen, worauf er die „Umtaufe" vollzogen habe.

Wie aus den Abbildungen auf Taf. VII, 4 und Wesmael's Abbildung ersichtlich, ist das Blatt deutlich dreilappig, zuweilen fünflappig, aber die Lappen sind im Verhältniss zu den übrigen Arten ungemein schwach und undeutlich ausgeprägt beziehentlich stark verkürzt und abgestumpft, aber mächtig in die Breite entwickelt, dabei rundum dicht buchtig-gezähnt. Die massig entwickelte Spreite dehnt sich auch nach dem Grunde hin so stark aus, dass der verhältnissmässig kurze Blattstiel häufig, dem Hinterleib eines Tagfalters ähnlich, zwischen der hier oft tief, mehr oder weniger herzförmig ausgeschnittenen und manchmal stark gefalteten Spreite nahezu verborgen bleibt. Die Folge ist, dass die grösste Länge der Spreite, etwa von der Spitze der (eventuell nur schwach angedeuteten) unteren Seitenlappen bis zur Blattspitze, das Maass zwischen letzterer und der Einmündung des Stieles etwa um die Hälfte übertrifft, während die Basis der Lappen etwa deren doppelter Länge entspricht. Die Niederblätter sind nicht selten keilförmig.

Die Diagnose unserer Varietät möchte daher treffender wie folgt lauten:

P. occidentalis L. var. *hispanica* Wesm. Foliis magnis vel permagnis, tri- vel quinquelobatis, parenchymate sub nervis lateralibus late expanso, basi cordata, saepius undulata,

vel truncata; lobis latis brevissimis, obtusis, ambitu saepius dense et in aequaliter sinuato-vel eroso-dentatis, subtus pubescentibus.

Aeltere Exemplare kenne ich nicht aus eigener Anschauung, dagegen sagt Wesmael (l. c. ed. 1894, p. 7). „Cette variété constitue un bel arbre d'ornement à isoler ou à grouper sur les pelouses. Il n'est pas recommandable pour les promenades publiques", ohne jedoch letztere Bemerkung näher zu begründen.

Die ungewöhnlichen, bisweilen geradezu gigantischen Blattformen (Wesmael sagt: „feuilles atteignant jusqu'à 35 cm de largeur sur 30 de hauteur"), ergeben sich auch aus nachstehenden Abmessungen:

Dreilappiges Kolossalblatt von Späth-Rixdorf.	I	II	III	V	VI	VII	IX
Zweig mit 2 Blättern gleicher Herkunft (Taf. VII, 7).	30	52		20 / 29	12 / 22		7
	17,5	29	20	9 / 15,5	7 / 11	3 / 4,5	4,5
	18	26	26	10 / 13	6 / 12	0	4,5
	15,5	21	20	8 / 10	5,5 / 8,5		7

Ob ein ähnliches, aber etwas tiefer eingeschnittenes Blatt aus Palermo noch hierher zu rechnen ist, scheint mir etwas fraglich. Ich bin eher geneigt es für eine Uebergangsform zu halten, deren ganzrandige Blätter vielleicht die *P. integrifolia* Hort. repräsentiren, die Wesmael als synonym zu vorliegender Varietät stellt.

Es hat mir oft fraglich erscheinen wollen, ob nicht die Bäume zu Fischbach (Taf. VII, 11 a—i) nicht ebenfalls der Varietät *hispanica* Wesm. zuzurechnen seien, da dieselben bei einzelnen Abweichungen in der Belaubung doch auch wieder entschiedene Anknüpfungspunkte aufzuweisen haben, besonders den charakteristischen tiefen Ausschnitt am Blattstiel, der auch hier von der nach unten massig entwickelten Spreite an Länge noch übertroffen und oft ganz von derselben verdeckt erscheint. Blattstiele und Nerven sind rostroth; letztere neigen in den stärkeren Theilen der Oberseite und nnterseits mehr nach Gelb, ebenso wie hier alle feineren, oft in starkem Relief sich darstellenden Verzweigungen. Mit Ausnahme letzterer sind alle Nerven und deren Gabelungen weissfilzig behaart. Bemerkenswerth ist die sehr breite Basis der am Rande grossbuchtig gezähnten, oft wenig entwickelten drei Lappen — mitunter deutet ein etwas stärkerer Zahn den vierten und fünften Lappen schüchtern an — deren mittlerer in der Regel drei bis vier Zähne, selten mehr, aufweist. Längs des Stieles ist die oberseits glänzend dunkelgrüne, unterseits matt hellgrüne Spreite theils buchtig gezähnt, theils ganzrandig; häufig aber bildet dieselbe am Uebergang in den Stiel einige dicht stehende, längere, schmale Zähne, die zuweilen noch an letzterem hinablaufen. Durchschnittlich enthält der Blattrand, ausschliesslich der Lappenspitzen, jederseits 13 bis 17 Zähne, doch haben mir auch

fast ganzrandige, mindestens spärlich gezähnte Blätter vorgelegen, darunter einige von absonderlicher Form.

Die dritte Varietät, die von Linden aufgefundene und von Martens und Gallego als Art beschriebene *P. Lindeniana* (Taf. VII, 11, a—i) aus Mexico (in Bull. Acad. Bruxelles 10, Nr. 4, p. 2)[1]), ist zwar von De Candolle (l. c. p. 159) aufgeführt, allein seitdem kaum mehr erwähnt worden und scheinbar ganz in Vergessenheit gerathen. Nur zuweilen ist ihrer als einer unbekannten Grösse von ferne gedacht worden, so von Nicholson mit den Worten: „one of the mexican species ia a little quaint and rather problematical tree of the South." Selbst in Kew ist diese Species unbekannt und Sargent kennt sie ebenfalls nicht, denn auf meine Bitte um einige Mittheilungen bezüglich derselben bemerkt mir der genannte Autor unterm 10. März 1896: „I never have seen any specimen of *Platanus Lindeniana*, which is a very obscure and doubtful plant and possibly not distinct from *Platanus mexicana*, although I really know nothing about it."

Nur Jankó hat derselben gedacht und sie als Varietät zu *P. occidentalis* gestellt, vermuthlich der stark filzigen Blattunterseite wegen, die auch die von ihm in gleicher Weise untergebrachte *P. mexicana* kennzeichnet, beiläufig bemerkt, so ziemlich das einzige beiden sonst in der Belaubung auffallend verschiedenen Bäumen gemeinsame Merkmal.

Die bei De Candolle und im Wesentlichen bei Jankó gleichlautende (bei „ferrugineo tomentosis" endende) nach den oben erwähnten Autoren gegebene Diagnose lautet:

„Foliis basi truncatis, 3- 5- sinuato lobatis, subsetaceo denticulatis, lobis ovatis acuminatissimis, supra glabris nitidis, subtus molliter ferrugineo-tomentosis, petiolis ferrugineo-lanatis. In Mexico prope Xalapa, alt 4000 ped. (Linden N. 9). Stipulae bifidae, deciduae. Capituli fructif. fulvo-villossima. Affine *P. occidentalis*, sed foliis subtus dense tomentosis praesertim diversa. — Haec solum a cl. auctore dicta."

Ich hatte diese Art oder Varietät nie Gelegenheit zu sehen gehabt und so war ich auf das Höchste erfreut, als bei erster Durchsicht des Inhalts

[1]) Diese Nummer ist mir bedauerlicher Weise nicht zugänglich gewesen.

des Berliner Platanenpackets mein Blick auf die Etiquette *P. Lindeniana* fiel. Allein meine Freude sollte bald einen erheblichen Dämpfer erhalten, denn das betreffende Herbarexemplar (Zweig auf Taf. IX, 9) zeigte auffallendste Uebereinstimmung mit mehrfach hiesigem, *Pl. acerifolia* entnommenem Blättermaterial und die sonstige wissenschaftliche Auskunft, welche die Etiquette bot, war auch nicht besonders geeignet, die sofort in mir aufsteigenden bedenklichen Zweifel zu zerstreuen. Zunächst fehlte die Angabe des Fundorts, an dessen Stelle sich die Notiz: „Ex herb. Urban leg. A. Glazion" fand. Sodann war der Zweig früher von Taubert, wahrscheinlich mit Rücksicht auf die fünf Lappen, richtig als *P. orientalis* bestimmt worden, während Niedenzu diese Bestimmung annullirt und dafür „*P. occidentalis* var. *Lindeniana*" gesetzt hatte. Von dem *P. Lindeniana* charakterisirenden Merkmal, der dichten Filzbekleidung der Blattunterseiten, war auch nicht die leiseste Spur zu gewahren und so blieb mir nichts übrig, als diese Nummer nunmehr bei *Pl. acerifolia* unterzubringen. Ein weiterer im Berliner Herbar befindlicher Zweig mit der Originaletiquette „Kerber 227. *Pl. Lindeniana* Mart. et Gall. Maltrata, Mexico 1883" (gleicher Provenienz und Art auch im Herbar der Senckenb. Naturf. Ges. in Frankfurt a. M. enthalten) bezeichnet, stimmte ebenfalls nicht auf De Candolles Diagnose, dagegen in nicht zu verkennender Weise auf *P. mexicana*, von welcher fragliches Exemplar als eine etwas langblättrige Varietät besprochen zu werden berechtigt ist. Was sich sonst in Museen und Sammlungen von Kerber's Nr. 227, als *Pl. Lindeniana* vorfindet, dürfte sich wohl ähnlich verhalten. Aber ein glückliches Geschick liess mich doch noch im Berliner Herbar die besprochene zweifelhafte Art auffinden, und zwar in Gestalt eines vollständig belaubten, höchst interessanten, dreierlei Blätter tragenden Zweiges, etiquettirt: „Nr. 1962. Pringle, *Plantae mexicanae*, State of Nuevo Leon., *Platanus mexicana* Moric. — By streams of the Sierra Madre near Monterey." Um die Blattformen besser zu zeigen habe ich die sich am Originalzweig theilweise verdeckenden Blätter nebst der Spitze des ganz intakten Triebes, sowie die kleinen Niederblätter einzeln naturgetreu auf Taf. VII, 11, a—i wiedergegeben. Dass sämmtliche Blätter unmittelbar auf *P. occidentalis* deuten, keinesfalls aber auch nur entfernte Aehnlichkeit mit den eigenartigen Typen jener von *P. mexicana* besitzen,

bedarf im Hinblick auf die Abbildungen letzterer auf Taf. X keiner weiteren Ausführung. Auffallend erschien die grosse Verschiedenheit der Blätter, sowohl bezüglich der allgemeinen Form, wie insbesondere hinsichtlich der Ausbildung des Blattgrundes. Der Endtrieb wie die beiden jüngsten, stark gezähnten, drei- oder richtiger schwach fünflappigen, in der Substanz noch dünnen Blätter, das eine mit keilförmigem, das andere mit fast abgestutztem, schwach ausgerandetem, aber bezahntem Grunde, war wie die Stiele, noch mit abwischbarem Filze leicht überkleidet. Dagegen waren die ganzrandigen übrigen älteren Blätter, deren jüngstes offenbar gut ausgebildet und fünflappig mit bogenförmig ausgerandetem Grunde, und, in der Form, von vielen Blättern unserer deutschen Alleebäume von *P. acerifolia* nicht zu unterscheiden. Dieselben zeigten oberseits eine blass bräunlichgrüne, glänzende Oberfläche, die Unterseite dagegen, mit dauerndem hellgelblichgrauen sammtartigen Filze dicht überzogen. Hier kam mir sofort jene Stelle der Diagnose ins Gedächtniss: „Affinis *P. occidentalis*, sed foliis subtus dense tomentosis“ und bei der auffallenden äusseren Aehnlichkeit mit besagter Art und dem weiteren charakteristischen Zeichen kann wohl kein Zweifel darüber bestehen, dass hier *P. Lindeniana* vorliegt. Von den kleineren Blättern zeigt das eine scharf abgestutzten, das andere herzkeilförmigen Grund, während die Niederblätter, besonders die beiden kleinsten, ganz aussergewöhnliche Formen aufweisen. Das einjährige Holz ist braunroth, das zweijährige etwas dunkler, dabei grau überflogen. Der Zweig enthält ausserdem an zwei 8 und 9 cm langen Stielen je ein 3 cm dickes Fruchtköpfchen.

Augenscheinlich ist hier bei Fertigstellung der Pringle'schen Nr. 1962 ein Versehen vorgekommen; ob nur bei dem Exemplar des Berliner Herbars, wie mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen sein dürfte, oder ob bei sämmtlichen Exemplaren dieser Nummer, bleibt fraglich.

Die Abmessungen der Blätter ergeben nebenstehende Verhältnisse

I	II	III	V	VI	VII	IX
11,5	12	13,5	$\frac{4,5}{5,5}$	$\frac{3,5}{4}$	$\frac{1,5}{1,5}$	3,5
8,5	8	8,5	$\frac{3,5}{4}$	$\frac{3}{3,5}$	$\frac{1,5}{1}$	3,5
13	9	12	$\frac{4,5}{5}$	$\frac{3}{3}$		3,5

I	II	III	V	VI	VII	IX
10,5	14	12,5	$\frac{5,5}{5,5}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{2}{2}$	4,6
9	10	10,5	$\frac{4,5}{5,5}$	$\frac{3,3}{3,5}$	$\frac{1,5}{1,5}$	3,7
8	9	8,5	$\frac{3,5}{4,5}$	$\frac{2,5}{3}$	$\frac{1}{1,5}$	4

Bei Vergleichung der einzelnen Blätter mit der Diagnose ergaben sich allerdings mehrere Abweichungen, auf welche ich übrigens mit Rücksicht auf die in der Gattung herrschende Polymorphie und das Alter der Herbarexemplare keinen grossen Werth lege. So z. B. will nicht recht stimmen „foliis basi truncatis subsetaceo denticulatis", da einerseits ausser Blättern mit abgestutztem Grunde auch andere Formen vertreten sind, während letzteres Merkmal nur schwach ausgebildet vorkommt. Sodann stimmt die Farbe der Filzbekleidung nicht, welche vielleicht von der Jahreszeit abhängig ist oder mit dem Alter verändert worden sein mag. Auf die „stipulae bifidae" ist meines Erachtens noch weniger Werth zu legen.

Alles in Allem hege ich nicht den geringsten Zweifel bezüglich der Zugehörigkeit fraglichen Zweiges zu *P. occidentalis* L. var. *Lindeniana*. Möglicherweise könnte jedoch unsere Varietät auch einer Kreuzung (*occidentalis* × *mexicana*) entstammen. Auf erstere Art deuten die Blattformen, sowie die einzeln stehenden Fruchtköpfchen und die wenig oder nicht chagrinirte Oberseite der Blätter; auf *P. mexicana* aber die dauernde Filzbekleidung der Blattunterseiten, sowie die langen gekrümmten Griffelfortsätze der Achänen.

An dieser Stelle muss ich eines unwissenschaftlichen Vorgehens mancher Baumschulen rügend gedenken, nämlich, nach mir vorliegenden Zweigen verschiedener Herkunft (Späth, Muskau) zu urtheilen, des Versandts von theilweise stark zu *P. occidentalis* var. *pyramidalis* neigenden (Muskau), theilweise mehr an *P. orientalis* var. *cuneata* streifenden, aber doch wohl sämmtlich als Formen von *P. occidentalis* zu betrachtenden jungen Stämmen, mit meist dreilappigen Blättern von gedrungener Form mit vorwiegend keilförmigem Grunde, unter der missbräuchlichen Bezeichnung *Pl. californica*, oder auch *P. integrifolia*. Dieselben sind hier wohl als Gartennamen gedacht und fallen auch in anderen Katalogen namhafter Züchter (Loymans, van Houtte u. a. m.) insofern unangenehm auf, als diese *P. californica h.* mit der wesentlich verschiedene Belaubung besitzenden und ausserdem bei uns wohl überhaupt nicht fortkommenden, jedenfalls nicht freudig gedeihenden *P. californica* Benth = *P. racemosa* Nutt. absolut nichts gemein hat. Ich möchte nebenbei noch bemerken, dass ich die betreffenden Formen nur zu *P. occidentalis* rechnen kann, obwohl der „Kew Guide" sowohl *P. californica h.* wie *P. racemosa h.*, als Synonym bei *P. acerifolia* führt.

Muskau und Späth versenden ausserdem eine euphemistisch als var. *superba h.* bezeichnete Form von *P. occidentalis* (Taf. VII, Fig. 8 a), die ich anfänglich für eine der var. *pyramidalis* nahe stehende krüppelhafte, zur Erhaltung nicht gerade besonders empfehlenswerthe Missbildung zu halten geneigt war. Zweige verschiedener Provenienz zeigen meist mehr oder weniger vielzähnige fünflappige Blätter mit oft kleinen, den Stiel in Gestalt einer längeren Röhre umgebenden Nebenblättern und nur geringer Ausbildung der blattartigen Anhängsel, wie solche bisweilen bei *P. occidentalis*, var. *pyramidalis* vorkommen, zuweilen aber auch mit mächtig entwickelten Nebenblättern ohne röhrenförmige Bildung.

Jedenfalls handelt es sich hier um eine Varietät von *P. occidentalis*, die ich als var. *stipulis elongatis tubiformis* = var. *tubifera* bezeichnen will.

Charakteristisch erscheinen die zwischen normal entwickelten Blättern auftretenden, ganz aus dem Formenkreise der Gattung heraustretenden, selbst den ersten Niederblättern ganz unähnlichen, manchmal zungenförmigen Blattgebilde (Taf. VII 8. c. d. f.). Verschiedene derartige, von Späth erhaltene Zweige zeichneten sich durchweg durch monströse Blattformen, andererseits durch auffallend dunkelgrüne, röthlich geaderte Belaubung aus. Die meist starkgezähnten Blattlappen waren an der Spitze theilweise in der Art von Krystallformen abgestutzt, während der Längsnerv sich vor dem abgestutzten Ende gabelte. Auch sonst boten die Blätter vielfach Beispiele abnormer und krüppelhafter Bildung.

Andere, jungen Kulturbäumen entstammende, augenscheinlich theils zu *P. orientalis*, theils zu *P. occidentalis* zählende Blätter von theilweise schwierig definirbaren Formen erhielt ich von Baudriller unter der Bezeichnung *P. nana*, (Taf. IV, Fig. 20), aber auch als *P. orientalis* und *P. umbraculifera*; unter erstgenannten auch Blätter die möglicherweise *P. acerifolia* entstammten.

Einzelne weitere Details ergeben sich noch aus nachstehender Uebersicht über die Abbildungen.

Tafel IV, mit Zweigen des Berliner Herbars entlehnten Blättern, bietet hauptsächlich Material amerikanischer Provenienz. Fig. 1 zeigt junges Laub von St. Louis (Engelmann) und

Fig. 2 solches aus Funchal (dieses vielleicht auch zu *P. acerifolia* gehörend) von Bäumen der Strandallee und Fig. 3 aus dem Berliner botanischen Garten. Fig. 4 bietet Blätter aus Illinois (Brendel), Fig. 5 junges Laub aus Spanien (von Ruiz als *P. hispanica* bezeichnet), während Fig. 6 einem Zweig aus Coimbra (Flora lusitanica exsiccata, Herb. Hort. bot. Conimbricensis. Nr. 877) des Berliner Herbars mit ♂ Blüthen, zweimal je zwei an 7 cm langen Stielen und zwei Fruchtköpfchen an 13 cm langem Stiele entnommen ist. Das Blatt 7 ist von unbekanntem Fundort (Nord-America Kiel 1809, Herb. Berol.). Fig. 8—10 zeigen ein junges Pflänzchen mit mächtiger Wurzel und ausgebildete Blätter von Zweigen aus Illinois (Brendel), deren grössere bei abgestutztem oder schwach herzkeilförmigem Grunde folgende Verhältnisse zeigen:

I	II	III	V	VI	IX
21,5	21	25	9 / 11	5.5 / 6	7
18	21	22	7 / 11	4 / 4,5	5,5
14	14	17	5,5 / 8	3,5 / 4	4,5

Fig. 11. Blatt und Nebenblatt sind nach Sargent's Tafel 327 zum Vergleich herangezogen, ebenso die Blätter in Fig. 12—15, sämmtlich Nordamerika entstammend. Fig. 16 und 17 enthalten Blätter mit einzelnen Fruchtköpfchen an 10 cm langen Stielen und sind bereits erwähnt.

Ob Fig. 18 aus dem Herbar Ehrhard hierhergehört bleibt unsicher; es könnte auch zu *P. acerifolia* gehören. Fig. 19 ist copirt nach *P. occidentalis* in Schmitt: Allgem. österr. Baumzucht. Blätter des Typus Fig. 20 hatte ich unter dem Namen *P. orientalis nana* aus dem Arboretum Baudriller-Gennes erhalten. Fig. 21 im Berliner Herbar, ohne Fundort (Kurtz), als *P. nepalensis laciniata* bezeichnet, gehört jedenfalls hierher, wenn nicht zur Varietät *pyramidalis*; vielleicht ebenso der daselbst als *P. orientalis, β. acerifolia* bezeichnete Zweig, Fig. 22, aus Spanien (Ruiz).

Taf. V enthält in Fig. 1—7 und 8—13 die Laubtypen zweier älteren Bäume des Mainzer Stadtparks, (deren letzterer vor mehreren Jahren gefällt wurde, obwohl ich dieses Loos von dem herrlichen Baume abzuhalten suchte) vom Laubausbruch bis zum Ende der Vegetationsperiode, ebenso Taf. VI in Fig. 1—7 und 8—11 zur Uebersicht der vielgestaltigen Blattbildungen. Taf. VI Fig. 2 und 3 zeigen die seltneren fünflappigen, stark gezähnten Blätter. Fig. 14 zeigt überdies einige Blätter eines mächtigen alten Baumes im ehemals kurfürstlichen Mainzischen Parke Schönbusch bei Aschaffenburg.

Interessant sind die Blätter in Taf. V Fig. 8 b, c und 9 a insofern, als dieselben den Blättern von Platanen der Tertiärzeit (*P. aceroides* Goepp., *P. Guillelmae* Goepp.) ähneln, während manche der in Taf. VI, Fig. 8—11 abgebildeten Blätter, darunter welche von geradezu abenteuerlicher Form an jene bei Michaux: „North American Sylva" erinnern, während sich das junge Laub ganz normal verhält. Auch in Taf. V, Fig. 2 und 3 finden wir fünflappige, stärk gezähnte Blätter, darunter die sehr seltene, bei Wesmael als *acerifolia* abgebildete Form (Fig. 3).

Tafel VII zeigt Blätter mehrerer Bäume aus dem Garten des Herrn Hofmarschall von Saint Paul zu Fischbach. Die Varietät *pyramidalis* repräsentiren Fig. 2 und 3, die in

grosser Mannichfaltigkeit jüngeren Bäumen des Mainzer Stadtparks entstammen, während Fig. 4 einen Zweig derselben Varietät aus dem Arboretum Späth darstellt, die auch in dem von dort unter dem Namen *P. integrifolia* erhaltenen (Blätter in Fig. 10) repräsentirt ist. Unter den Rixdorfer Blättern von *P. pyramidalis* sind die vielzähnigen stark vertreten. Fig. 5 und 6 zeigen die Blattformen der panachirten *P. Suttneri* aus dem Arboretum Späth und Baudriller, Fig. 7 aber das ersterem entstammende Blatt von *P. occidentalis* L. var. *hispanica* Wesm. Aehnliche Blätter liegen mir vor aus dem Arboretum Siesmayer-Vilbel, aus dem Botanischen Garten zu Palermo, dem Arboretum Muskau (Fig. 9) s. n. *P. californica*, deren Zugehörigkeit zu besagter Abart mir allerdings zweifelhaft erscheint. Fig. 8 bietet Blätter und Zweige der Varietät *tubifera*, welche sowohl in Rixdorf, wie in Muskau kultivirt wird, und abgesehen von den meist in Gestalt einer langen Röhre die Zweige umgebenden Nebenblättern von der Stammart nichts Abweichendes zeigt. Fig. 11 endlich zeigt sämmtliche Blätter, nebst der Triebspitze, des von Pringle seiner Zeit als *P. mexicana* Moric, versendeten Zweiges aus Mejico (Sierra Madre) der aber von dieser Art stark abweicht, während die genauere Untersuchung dieselbe als *P. occidentalis* var. *Lindeniana* Mart. et Gall erkennen lässt.

Kapitel IX.

Platanus acerifolia W.

Taf. VIII—IX.

Wie bereits mehrfach erwähnt und wie aus der vergleichenden Zusammenstellung auf Seite 197 hervorgeht, nimmt *P. acerifolia*, die nachdem Wildenow derselben eine Sonderstellung angewiesen, bis heute jedoch von allen Autoren als Varietät von *P. orientalis* behandelt worden ist, eine Zwischenstellung zwischen *P. occidentalis* und *P. orientalis* ein. Der erstgenannten steht sie jedoch entschieden näher und ist, sowohl an den ganzrandigen, wie an den mehr oder weniger gezähnten Blättern, von *P. occidentalis* nicht sofort und oft nur sehr schwierig zu unterscheiden. Sie repräsentirt anscheinend eine Uebergangsstufe, möglicherweise einen Bastard (*occidentalis* × *orientalis*). Die wenig gerechtfertigte Zuweisung zu *P. orientalis* würde längst als unhaltbar erkannt worden sein, wenn man den Formenverhältnissen der Blätter im Vergleich mit jenen der beiden anderen genannten Arten grössere Beachtung geschenkt hätte. Nochmals sei hier auf die tief eingreifende Veränderung in der Lappenform hingewiesen, die, im Gegensatz zu *P. orientalis*, bei *P. occidentalis* und bei *P. acerifolia* der Verlust der Bezahnung mit sich bringt, indem letzterer nicht genügt, die dreieckig-birnförmigen Lappen herzustellen. Mitunter kommen allerdings einzelne Blätter von *P. acerifolia* vor, die man in Unkenntniss bezüglich der Provenienz für Blätter von *P. orientalis* halten könnte.

Abbildungen.

Loudon (l. c.) p. 928 Fig. 1733 Zweig mit gezähnten und

„ (l. c.) p. 930 Fig. 1736 rechts mit ganzrandigen Blättern, letztere mit *P. orientalis* bezeichnet.

Schmitt (l. c.) III, Taf. 127. Gezähnte Blätter. Auffallend erscheint, dass der Autor in keiner Weise der ganzrandigen Blätter gedenkt

Wesmael (l. c.) p. 6, Fig. 4. Ein weniggezähntes, in dieser Form weniger häufig vorkommendes und von mir bis jetzt nur einmal an einen älterem Baume von *P. occidentalis* gefundenes Blatt.

„ (l. c.) p. 8, Fig. 6 als *P. occidentalis* bezeichnet, aber in gleicher Form auch an *P. acerifolia* vorkommend.

Jankó (l. c.) Fig. 6. Gezähntes Blatt, hier als *P. orientalis* bezeichnet, aber der Belaubung von *P. acerifolia* und *P. occidentalis* entschieden näher stehend.

„ (l. c.) Fig. 8. Ganzrandiges Blatt von nicht besonders typischer, etwas ungewöhnlicher Form.

Nach Nicholson(woods and forests) wäre *P. acerifolia* gelegentlich als *occidentalis* abgebildet worden, so in Evelyn's „Sylva", in Watsons „Dendrologia britannica" und bei Lavallée in „Arboretum Segrezianum", was bei der oft geradezu verblüffenden Aehnlichkeit der Belaubung nicht erstaunen lässt. Darf doch auch hier aufgeführt werden: Niedenzu in Engler u. Prantl III 2a, p. 139, Fig. 76. Zweig mit ganzrandigen Blättern, hier als *P. occidentalis* var. *hispanica* bezeichnet.

Die Mittelstellung von *P. acerifolia* zwischen der abend- und der morgenländischen Platane ist zwar schon früher beobachtet worden, anscheinend mit am schärfsten in der gärtnerischen Praxis, denn bei Loudon (l. c. p. 928) finde ich als Synonym der var. *acerifolia* „*P. intermedia hort.*" angegeben, eine offenbar unbeachtet gebliebene recht treffende Benennung, die von der nicht besonders glücklich gewählten, weil auf mehrere Arten bezw. Formen gleich gut passenden *P. acerifolia* jedenfalls als die bezeichnendere den Vorzug verdient hätte. Der Unbekannte, der jenen Namen vorgeschlagen oder zuerst angewendet, hatte offenbar die Sachlage klaren Blickes erkannt. Die Bezeichnung weist auf England, denn ich finde sie auch unter den Synonymen von *Pl. acerifolia* Willd. in „Handlist of Trees and Shrubs grown in Arboretum of the Royal Gardens Kew" London 1894, p. 151 aufgeführt.

De Candolle's Diagnose hebt besonders den nichtkeilförmigen, herzförmigen oder abgestutzten Blattgrund hervor und fügt am Schlusse zu: „Accedit foliis non profunde fissis ad *P. occidentalem*, sed vulgari orientali propior et ab ea aegre interdum distinguenda". Auch die Ausbildung und Bezahnung der Lappen wird nicht erwähnt.

Spach's Diagnose von *P. vulgaris acerifolia* (l. c.), obwohl nach

einer Richtung sehr ungenügend, ist wieder in anderen, nachstehend gesperrt gedruckten, Einzelheiten zutreffend. Dieselbe lautet: Foliis suborbicularibus vel cordato-orbicularibus, sinuato 3- vel 5- lobis plus minusque profundis, trinerviis vel triplinerviis, basi truncatis vel emarginatis; lobis deltoideis, vel ovatis, acutis vel acuminatis, pauce dentatis, latis. Der Autor fügt dann zu: „Cette variété qui est la plus commune de toutes les plantations, croit en Amérique (doch wohl nur angepflanzt) aussi que dans l'Europe méridionale et suivant Willdenow en Orient. Elle se confond par une foule d'intermédiaires tant avec les précédentes (Formen von *P. orientalis*) qu'avec la suivante. Les feuilles inférieures des pousses gourmandes et des ramules et floraux sont ovales, ou rhomboidales, ou flabelliformes sinuées dentées.“ Spach hat demnach *P. acerifolia* genauer beobachtet und seine Angaben bezüglich der Blattlappen würden bei wenigen Zusätzen genau der Belaubung älterer Bäume entsprechen, wenn nämlich das an jüngeren Bäumen als normal zu betrachtende häufigere, an älteren allerdings mehr zurücktretende, also nicht auf Wasserreiser beschränkte Vorkommen mehr oder weniger stark buchtig gezähnter, besonders fünflappiger Blätter Erwähnung gefunden hätte, abgesehen davon, dass auch unter den ganzrandigen Blättern viele vorkommen, auf welche die Bezeichnung „pauce dentatis“ nicht recht passt. Um nur ein Beispiel anzuführen bemerke ich, dass ich an mir von Späth-Rixdorf überlassenen Zweigen mit stark gezähnten Blättern, an einem Blatt dieser Art 138 Zähne gezählt habe, 72 auf der einen, 65 auf der anderen Hälfte. Loudon bezeichnet die Blätter als herzförmig, fünflappig, entfernt gezähnt, am Grunde abgestutzt, sonst mit der Stammart (womit *P. orientalis* gemeint ist) vollständig übereinstimmend, während K. Koch von Blättern mit herzförmiger Basis und lanzettförmigen, am Rande grob gesägten Abschnitten spricht; alles Merkmale die wohl gelegentlich einmal passen können, aber von einer treffenden Charakteristik weit entfernt sind.

Jankó, der *P. acerifolia* für eine Kulturform von *P. orientalis* hält, giebt in der Diagnose: „Foliis magnis quinquenerviis, quinque lobatis, sinubus secundariis rarius tertiariis, basi truncata vel cordata, lobis latis triangularibus, integerrimis, tantum basi et rarius lobo medio cum 2—3 dentibus“ lediglich eine, wenigstens seiner Abbildung Fig. 8 gut angepasste

Beschreibung der ganzrandigen oder weniggezähnten Blätter, führt aber ausserdem genau dieselbe Diagnose nochmals für eine angeblich in der Mittelmeerregion (Kaukasus u. Lycien) spontan erwachsende var. *caucasica* Ten. auf. Der einzige Unterschied besteht bei den Buchten, indem Jankó bei letzterer Varietät statt rarius tertiariis — saepe tertiariis setzt. Bei der ungewöhnlich starken Neigung der Gattung zu Polymorphismus dürfte jedoch der Wissenschaft vollständig Genüge geleistet sein, wenn wir nach Koehne's Vorgang die Varietät *caucasica* Ten. fallen lassen. Einen guten Wurf scheint mir dagegen Jankó mit seiner Auffassung der *P. acerifolia* als Kulturform von *P. occidentalis*, wenn auch nicht von *P. orientalis*, gethan zu haben. Bei der sehr nahen Verwandtschaft, welche genaueres Studium der Art mit *P. occidentalis* erkennen lässt, huldige ich schon längst der Ansicht, dass wir in *P. acerifolia* entweder eine Kulturform von *P. occidentalis* oder einen Blendling zwischen letzterer und der morgenländischen Platane vor uns haben, und zwar allem Anschein nach erstere, da in den Herbarien, so auch in dem an Platanen so reichen Berliner, *P. acerifolia* nur durch Kulturexemplaren entnommene Zweige vertreten ist. Was im Berliner Herbar in orientalischen Exemplaren sich vorfand, erwies sich Alles als *P. orientalis*, vielleicht mit Ausnahme eines Zweiges etwas weniger tief eingeschnittener Blätter mit abgestutztem Grunde von Beyrut (Ehrenberg) der aber wohl ebenfalls einem dort nicht spontan erwachsenen Baume entstammen dürfte, oder überhaupt nicht hierher, sondern zu *P. acerifolia* gehört. Authentische Zweige von im Orient spontan erwachsenen Exemplaren von *P. acerifolia* kenne ich wenigstens nicht, und gegen die in der Litteratur stets sich wiederholende Angaben von Lycien, als Vaterland dieser Art, hege ich, und wohl mit Recht, das grösste Misstrauen.

Jankó's ungenügender Diagnose von *P. acerifolia* folgte auch Koehne, der die Blätter als „ziemlich tief fünflappig" bezeichnet, aber zutreffend von „ganzrandigen oder nur wenigzähnigen Lappen" spricht.

Dippel (l. c. III, p. 277), der neueste dendrologische Autor, kommt den thatsächlichen Verhältnissen wieder näher mit „Lappen nicht bis in die Mitte reichend, kurz, zugespitzt, grob buchtig gezähnt, bisweilen ganzrandig."

Auf Grund fünfjähriger Beobachtung älterer und jüngerer Bäume fraglicher Art oder Form und unter Berücksichtigung der wohl alle

Blattformen von *P. acerifolia* umfassenden Abbildungen (Taf. VIII und IX) stelle ich die Diagnose am zweckmässigsten wie folgt: *Pl. acerifolia* (An forma culta? An *occidentalis* var? An (*occidentalis* × *orientalis*)? Foliis 5-, rarius 3-lobatis, saepius non profunde fissis, interdum subcoriaceis, lobis longioribus quam basi latis, nunc ambitu ovalibus, sinuato dentatis, vel irregulariter multidentatis, nunc ambitu deltoideis, integerrimis vel remote sparsimque dentatis (forma integrifolia), subtus glabris. Basi truncata, vel emarginata, vel cordata, rarissime cuneata. Capitulis fructiferis saepius binis vel solitariis, rarius 3—4. (Patria Lycia?)

Zunächst möchte ich noch darauf hinweisen, dass junge, d. h. der Baumschule erst vor kürzerer Zeit entnommene Exemplare dieser Form vorwiegend sich verhältnissmässig üppiger besonders stärker gezähnter Belaubung erfreuen, die mit zunehmendem Alter mehr und mehr zurücktritt, so dass alte Bäume, wie z. B. die Alleebäume am Eschenheimer Thor zu Frankfurt a. M., die alten Bäume im Stadtpark, in der Bauhofstrasse und im Hofe des Bambergerschen Hauses zu Mainz, fast nur ganzrandige Blätter mit geringfügiger Beimischung von gezähnten aufzuweisen haben und zwar zu etwa 1—3 Procent, wie ich beim Laubfall sehr häufig beobachtet habe.

Was die dreilappigen Blätter von *P. acerifolia* betrifft, so ist deren Vorkommen im Wesentlichen auf Niederblätter beschränkt, so dass grössere, gut ausgebildete Laubblätter mit drei Lappen verhältnissmässig selten sind. Hinsichtlich der Bezahnung habe ich gefunden, dass vollständig ganzrandige, — die beiden Endzähnchen des Blattgrundes bleiben hier selbstredend ausser Betracht — also zahnlose Blätter an alten Bäumen nicht gerade sehr selten sind und aus längeren Versuchsreihen mit mehr oder weniger ganzrandigen Blättern (*f. integrifolia*) nachfolgende Procentsätze bezüglich Zahl der Zähne festgestellt:

Zähne:	0	1	2	3	4	5	6	7	
Procente 1895:	6	16	23	32	5	9	7	2	und einer anderen Versuchsreihe
„ 1896:	7	12	24	33	5	10	7	2	

Auf dem Umstande, dass 3 und 2 Zähne somit am häufigsten bei

ganzrandigen, beziehentlich zahnarmen Blättern zu finden sind, basirt denn auch wohl Jankó's übrigens nicht zutreffende Angabe: „Lappen bisweilen an der Basis, oder seltner am Mittellappen, mit 2—3 Zähnen." Thasächlich kommen 1—2 Zähne häufig an demselben vor und zwar zumeist nur an einer Seite des Blattes. Doch habe ich an einem dreilappigen Blatt jederseits am Mittellappen zwei und am unteren Rande der Seitenlappen drei und vier Zähne beobachtet.

Das Vorkommen nur eines Zahnes am oberen Rande der Seitenlappen ist verhältnissmässig selten (15 %). Die oberen Seitenlappen sind bei zahnarmen Blättern meist absolut ganzrandig, während die wenigen Zähne der unteren Seitenlappen in der Regel an deren unterem Rande sitzen. Bezüglich der Nervatur bezeichnet Jankó hier wieder einmal ein allgemeineres Vorkommen irriger Weise als charakteristisch für eine Art, indem er sagt (l. c. p. 426): „Bei *P. orientalis* var. *acerifolia* finden wir jene Uebergangsform der Nervatur fixirt, die zwischen der dreizähnigen und gänzlich handförmigen Nervatur steht, bei welcher zwar fünf Hauptnerven auftreten, aber die zwei unteren aus den zwei oberen seitlichen Hauptnerven entspringend." Diese Art der Verzweigung findet sich aber und allgemein ebenso gut bei *P. orientalis*, wie bei den fünflappigen Blättern von *P. occidentalis* und hat daher absolut keinen Anspruch darauf, bei *P. acerifolia* als charakteristisch bezeichnet werden zu können.

In der Form weichen die Blätter von beiden nahestehenden Arten theilweise beträchtlich ab. Die Länge der Spreite bewegt sich zwischen 8 und 16 cm, bleibt aber zumeist zwischen 11—13 cm und die zwischen den Spitzen der Seitenlappen gemessene Breite beläuft sich auf einige cm mehr, 14—16, variirt aber zwischen 9 und 23. Bei aller Verschiedenheit, unendlicher Mannigfaltigkeit und Asymmetrie lassen die Lappen insofern ein gewisses Bildungsgesetz erkennen, als die Länge der oberen Seitenlappen im Allgemeinen das Doppelte der Länge der unteren beträgt und die Länge je eines der beiden addirt, die des Mittellappens ergiebt, was häufig genau zutrifft. Letztere bewegt sich zwischen 5 und 11 cm, die der oberen Seitenlappen zwischen 3—6,5 cm und die der unteren zwischen 1,5 und 4,5 während zumeist 6—7,5, 4,5—5 und 2,5—5 cm als Mittelwerthe auftreten. Die Länge des Mittellappens zu der des oberen

Seitenlappens addirt, ergiebt nicht selten die Länge der Spreite. Mit seltenen Ausnahmen (2—3 %) ist der Mittellappen länger als die Hälfte der Spreite und zwar meist um gut 1 cm, manchmal um 1,5, in seltenen Fällen um 2 bis 3 cm. Die Breite der Lappenbasis ist eine stark wechselnde, am stärksten beim Mittellappen. Bis zu 3,5 cm variirend, ist die Breite der Basis bei letzterem selten (bei 4—5 % der Blätter) der Länge gleich, gewöhnlich 1—2 cm unter der letzteren bleibend. Beim oberen Seitenlappen kommen dagegen schon 20 % mit gleicher Länge und Basisbreite vor, wenn auch letztere meist um 0,5—1,5 cm zurückbleibt, und bei etwa 4 % der Blätter die Länge etwas unter der Basisbreite bleibt. Bei den unteren Seitenlappen sind Länge und Basisbreite der Lappen in etwa der Hälfte aller Fälle gleich und Unterschiede über 1 cm überhaupt ausgeschlossen.

Die Länge der Blattstiele ist ebenfalls starkem Wechsel unterworfen, doch hält sich dieselbe bei 78 % zwischen 4 bis 7 cm. Als Minimum habe ich bei kleinen, aber sonst gut ausgebildeten Blättern 2,8 cm, bei den grössten aber 9,8 cm nicht überschritten gefunden. Als normale Durchschnittslänge mögen 6 cm und bei jungen Bäumen 4—5 cm gelten, doch kommt es nicht selten vor, dass langspreitige Blätter kurzstielig sind und umgekehrt.

Unter einigen alten Alleebäumen des Zahlbacher Weges bei Mainz (Taf. IX Fig. 5—8) habe ich beim Laubfall wiederholt grössere Mengen von Blättern einer vergleichenden Prüfung unterzogen und dabei folgende Verhältnisse constatirt: Fünflappige, überhaupt stärker gezähnte Blätter (wie auf Taf. VIII, Fig. 3, IX, Fig. 10) fand ich zu 20 % vertreten, während 80 % der Form *integrifolia* angehörten. Dreilappige Blätter waren nur zu 13 % vorhanden. Der Grund zeigte sich bei 13 % tief bogenförmig ausgeschnitten, bei 12 % herzkeilförmig, bei 40 % aber in Form eines meist scharf ausgeschnittenen, eigenartig stylisirten M (Taf. IX, Fig. 4, 7, 10). Weitere 34 % boten dieselbe Anlage, jedoch mit der Modification, dass der Schenkel des M auf der einen Blattseite nicht in mehr oder weniger gerader Linie schräg abwärts lief, sondern seitwärts herzförmig ausbog. Wie bereits früher bemerkt, wird der meist scharf geschnittene Keil am Eintritt des Stiels in die Spreite durch die hier abzweigenden Seitennerven gebildet. Nicht wenige Blätter mit diesem eigenartigen, scharf geformten Grunde zeigen so charakteristische Formen, dass sie dem Künstler ohne weitere

Nachhilfe zu stylisirtem Blattwerk dienen könnten. Die Blätter eines der betreffenden Bäume zeigten genau zur Hälfte zahnlose Mittellappen, bei 42 % war der Mittellappen mit einem Zahn, bei 8 % mit zwei Zähnen besetzt.

Auf jüngeren Bäumen habe ich mehr oder weniger ganzrandige Blätter meist entschieden in der Minderzahl vertreten gefunden und zwar ziemlich genau übereinstimmend zu 20—30—37 %. Dagegen waren die Blätter durchschnittlich etwas grösser (mittlere Spreitenlänge 15, Breite 21 cm, Länge des Mittellappens 9, Basis desselben 7 etc).

Der Blattgrund ist sehr verschieden ausgebildet, doch findet sich die Keilform und deren Uebergänge in die Herzform verhältnissmässig selten. Auch die abgestutzte Form habe ich nicht gerade sehr häufig, dagegen, und besonders bei jungen Bäumen, die Hälfte aller Blätter am Grunde in flachem Bogen ausgerandet gefunden; bei weiteren 35 % schnitt der Bogen erheblich tiefer ein, so dass derselbe sogar nicht selten die Kuppelform erreichte, 12—15 % kamen im Mittel auf Herzkeilform etc.

In anderen Fällen fand ich Blätter mit abgestutztem Grunde zu 50 %, flach ausgerandete zu 33 %, und fast M-förmige zu 17 %. In einem Falle sogar fand ich den Grund herzkeilförmig zu 60 %, flach herzförmig zu 20 %, fast rechtwinklig ausgeschnitten zu 20 %. Die Länge der Blattstiele wechselte zwischen 3 und 9,2 cm, bewegte sich aber gewöhnlich zwischen 4 und 6 cm.

Was die Abbildungen betrifft so zeigen

Taf. VIII, 1—3 Blätter eines älteren aber wenig wüchsigen Baumes des Mainzer Stadtparks, zumeist ganzrandig, in einzelnen Fällen sich stark *P. occidentalis* nähernd, während die von mir im Herbste gesammelten stark gezähnten fünflappigen, darunter auch sogar ein fast siebenlappig zu bezeichnendes (Fig. 3), stark an *P. orientalis* streifen. Grund meist abgestutzt, flach ausgerandet oder keilförmig in den Stiel verlängert. Die Basis des Mittellappens übertrifft hier zuweilen dessen Länge, was bei *P. acerifolia* selten vorkommt. In dieser Hinsicht bildet die Belaubung dieses Baumes eine Ausnahme.

I	II	III	V	VI	VII	IX
12,5	12,5		6,3 / 6,3	3,4 / 3		4,8
12,5	11,5		6 / 5,5	2,5 / 2,6		6
12	12,4		5,3 / 6,5	2,5 / 3		5,2
11,1	12,5		5,2 / 4,7	4,5 / 4,5		5,7
11,5	13,5		6 / 5	4,5 / 5		3
10,5	12,5		5,1 / 5,6	2,4 / 2,5		3

		I	II	III	V	VI	VII	IX
		14	18,2		8 / 7,5	6 / 5,5		6,3
		13	19		7,8 / 7,7	4,8 / 5		7,2
		10,7	12		5,5 / 6,3	3 / 3,3		3,4
Taf. IX, Fig. 5—8, Blätter der alten Alleebäume am Zahlbacher Weg (Münsterthor-Friedhof) zu Mainz. Den Baum, welchem die eigenthümlich geformten Blätter — augenscheinlich Abnormitäten — mit ungewöhnlich dicker, lederartiger Spreite (Fig. 8) entstammen, vermochte ich nicht festzustellen. Zahlreiche Blätter zeigen den erwähnten M-förmigen Schnitt am Grunde.	Grund tief bogig ausgeschn.	13,5	17,8	17	8,5 / 4,3	7 / 4,5	3,7 / 3,3	4
	M-förmig	10,5	14,3	15,6	5,6 / 5,5	4,5 / 4,4	2,6 / 3	6
	„	13,1	19,3	15,5	7,8 / 6,2	6 / 6	3,2 / 2,5	4,7
	„	13	20	19	7,5 / 6,5	6,8 / 6	3,5 / 3,5	5,6
	„	12,5	16,5	17,3	7,4 / 5,7	7,7 / 6	3,5 / 3	6,5
	„	14	22	19	8,8 / 8,5	6,6 / 6,6	4,2 / 4	6,4
	„	10	14,4	12	5,9 / 8	4,8 / 9	2,4 / 2,2	4,7
	„	9.5	14.8	11,7	6,5 / 4.3	5 / 3.8	2,1 / 2,4	8
	herzkeilf.	13,6	17,7	18	7,8 / 6,5	7,2 / 5,5	2,5 / 3,5	9,2

Die Blätter auf Taf. VIII, Fig. 4 und 5 sind jüngeren Bäumen des Mainzer Stadtparks (Bienengarten) entnommen und die Abmessungen derselben zeigen normale Verhältnisse.

Taf. IX, Fig. 1—3 enthalten Blätter zweier alten wohl hundertjährigen Bäume des Mainzer Stadtparks (nächst der Weissenauer Strasse). Fig. 4 zeigt sämmtliche Blätter eines kleinen Zweiges, welcher eines Morgens zu Anfang September 1894 vom Sturm aus der Krone herabgeschleudert worden ist.

Blätter aus den botanischen Gärten zu Palermo (Taf. VIII, Fig. 6), zu Giessen, Darmstadt (Fig. 7, als *P. occidentalis* bezeichnet), Coimbra (Fig 9) und aus dem an alten Stämmen von *P. acerifolia* reichen Schlosspark zu Rödelheim (Taf. VIII, Fig. 11 u. 13) zeigten kein wesentlich verschiedenes Verhalten.

Taf. VIII, Fig. 8 zeigt Laub eines Baumes der Royal-Gardens-Kew, dessen Blätter (nach gütiger Mittheilung von Dr. O. Stapf-Kew) Aiton bei Aufstellung seiner var. *acerifolia* vorgelegen haben.

Fig. 10 giebt Blätter eines Zweiges des Berliner Herbars, gesammelt in Spanien durch Ruiz, ohne Fundortsangabe, während Taf. IX, Fig. 10 eine Copie der *P. acerifolia* nach Schmitt, Allgem. österr. Baumzucht, aufweist.

Kapitel X.

Die pacifischen Arten.

P. racemosa Nutt, *P. mexicana* Moricand und *P. Wrightii* Watson.

Taf. X.

Die drei übrigen, sehr distinkten, mit den bisher besprochenen, der erheblich abweichenden Laubformen wegen, nicht leicht zu verwechselnden, auch unter sich fast stets sofort zu unterscheidenden Arten sind in Europa kaum dem Namen nach bekannt. Zweifellos würden dieselben dem mitteleuropäischen Winter erliegen, immerhin würde sich jedoch, im Hinblick auf deren höchst eigenartige, wenn auch anscheinend nicht besonders grossblättrige Belaubung der Versuch einer Acclimatisirung im Süden unseres Continents warm empfehlen. Soweit die Beschreibungen und mir bekannt gewordenen Herbarexemplare erkennen lassen, scheint den schönen Blattformen der betreffenden Arten höchst gerinfügige Bezahnung sowie weichfilzige, oft sammtähnliche Bekleidung der Blattunterseiten, häufig auch der Blattstiele, als charakteristische Merkmale zuzukommen.

Einer der schönstbelaubten und grössten sommergrünen Bäume Californiens tritt uns entgegen in der bei über meterdickem Stamm (90—120 cm Durchmesser) an 30 m Höhe erreichenden, nach Mayr's Angabe der atlantischen Species wesentlich nachstehenden

Platanus racemosa Nutt.[1])

Synonym: *P. californica* Benth. Taf. X, Fig. 1—6.

Abbildungen.

Mayr, H., (Waldungen von Nord-America, München 1890) Taf. III (ein Blatt).
Sargent (l. c.) Vol. VII, Taf. 105. Zweig.
Dippel, (l. c.) Vol. III, p. 279, Fig. 151, ungenau (eher an *Acer creticum* erinnernd),

[1]) Wahrscheinlich wegen des Blüthenstandes von Nuttall „*racemosa*" genannt, obgleich „*spicata*" sich besser zu dessen Charakterisirung geeignet hätte.

beziehentlich nicht genügend charakteristisch, dabei das charakteristische Blatt durch das überschneidende kurz dreilappige erheblich im Effekt beeinträchtigt.

Die 1835 bei Santa Barbara aufgefundene „traubige Platane" zeichnet sich aus durch die neben dem Hauptstamm, bis zu halber Höhe astrein, gerade aufsteigenden, häufig mehr oder weniger dicht am Boden sich in mehrere mehr oder weniger geneigte, sogar auf Strecken bis zu sechs und neun Meter Länge auf der Erde hinkriechenden und dann, unter knieförmiger Biegung, vertikal sich erhebenden und abermals mannigfach sich verästelnden Stämme.

Die beste und ausführlichste der Beschreibungen findet sich bei Sargent (l. c.), während die Diagnose im Prodromus vorwiegend auf jungem, noch ungenügend ausgebildetem Laub beruht. Die in der Litteratur niedergelegten Angaben, insbesondere die Diagnose und Anderes bei Jankó, bedürfen wieder mancher Korrektur. Erstere besagt: Foliis trinerviis, trilobatis, was nur bei den ersten Niederblättern zutrifft, denn die Blätter sind entschieden fünflappig.

Jankó sagt (l. c. p. 434): „Die amerikanischen Platanen, *P. racemosa*, *Lindeniana* und *mexicana* weisen alle eine dreilappige Form auf, der vierte und fünfte Lappen sind selten entwickelt, die Lappen sind denen der *P. occidentalis* sehr ähnlich" und weiterhin „*P. racemosa* hat mit *P. occidentalis* eine grosse Aehnlichkeit, aber ihre Lappen sind bedeutend breiter und höher wenn auch die Tiefe der Buchten sich nicht über den zweiten Grad erstreckt."

Offen gesprochen ist es in hohem Grade bedauerlich, wenn in ernst zu nehmenden Arbeiten sich so absolut unzutreffende Angaben breit machen. Ich kann nur annehmen, dass Jankó *P. racemosa* bei Abfassung seiner Arbeit gar nicht gekannt hat, oder dass er das Opfer einer Mystifikation geworden ist. Ich wiederhole, dass *P. racemosa* ganz entschieden zu den Platanen mit fünflappigen Blättern zählt, ebenso wie die von Jankó ganz ignorirte weitere pacifische Art, *P. Wrightii* Wats. (Taf. X, 12 u. 13). Was die grosse Aehnlichkeit mit *P. occidentalis* betrifft, so ist höchstens eine allerdings sehr entfernte Aehnlichkeit erster Niederblätter mit ganzrandigen Blättern von *P. occidentalis* oder *P. acerifolia* zuzugeben, die aber zur Sache vollständig werthlos ist, denn wer nur den geringsten

Formensinn besitzt, oder nur dazu veranlagt ist, der vermag wohl schon auf grössere Entfernung, jedenfalls auf zwanzig Schritte, die normal ausgebildeten Blätter beider Arten ohne Weiteres sofort zu unterscheiden.

Nach dem mir vorgelegenen, mit einem mir von Professor Mayr-München gütigst verehrten Zweige aus der californischen Coast Range und den Abbildungen bei Sargent vollständig übereinstimmenden Berliner Herbarmaterial dürfte die Diagnose zweckmässig wie folgt abzufassen sein:

Foliis quinque-, rarius trilobatis, interdum crassis, fere carnosis vel coriaceis, lobis plerumque integerrimis, ovatis vel lanceolatis, vel triangularibus acutis vel acuminatis, tandem remote subsetaceo denticulatis, rarius sinuato dentatis, basi truncata, vel emarginata, rarius cordata vel cuneata, subtus tomento persistente incano vel ferrugineo. Petiolis brevibus pubescentibus, Capitulis fructiferis 2—7, pedunculis elongatis racemosis. Ramis stipulisqae dimidiatis-aureo vel incano tomentosis.

Der anscheinend über alle Thäler des südlichen Californien verbreitete, im unteren Thal des Sacramento häufige Baum gehört nach Brandegger (Zöe, IV, 209) in den Thälern der Coast Range, von Monterey bis San Diego, zu den gemeinsten Laubhölzern. Den südlichsten Punkt soll der San Pietro Martyr, also etwa die Mitte der Halbinsel Californiens, bilden, während der Baum am Südabhange der San Bernardino-Berge bis auf nahe an 1000 m Höhe ansteigt. Nach Jäger und Beissner (l. c.) soll diese Art auch ein rauheres Klima ertragen, eine Bemerkung, die wohl auf einer Verwechslung beruht und kaum ernst zu nehmen sein dürfte. Wie die verwandten Arten liebt auch diese als natürliche Standorte die Ufer der Wasserläufe und fruchtbaren Boden.

Nach Sargent sind alte Stämme im unteren Theil mit dicker dunkelbrauner, tief gefurchter Borke bekleidet, während die oberen Aeste helle, fast weise Rinde zeigen. Charakteristisch sind unter anderem die kurzen, durchweg zwischen 2,5—3,5 cm langen, verhältnissmässig starken Blattstiele und die auffallend dicken, meist dreilappigen, in der Form mit jenen von *P. mexicana* Moric. übereinstimmenden, dicht mit rothgelbem Filze überkleideten, scharfspitzigen Niederblätter.

Nachstehend einige Abmessungen gut ausgebildeter Blätter:

	I	II	III	V	VI	VII	IX
Zweig von Silver Mountain, Californien. Berliner Herbar, Taf. X, Fig. 5.	17	20,5	19	10 / 5,5	7,5 / 5,5	3,5 / 2,5	3,5
	22	28,2	26	13,5 / 9,5	7,5 / 5,5	6 / 4,5	5,5
Blatt von San Bernardino (Parish) Taf. X, Fig. 6.	16	17,5	20,5	10 / 45	9 / 3,8	6 / 3,5	4,5
Zweig aus der Coast Range (Mayr), ein Blatt auf Taf. X, 4.	13,5	13,5	14,5	8,3 / 3.7	6,6 / 3,3	3 / 2.5	1,5
	13,7	15	14,5	7,5 / 5	6,5 / 4	2,5 / 2,5	1,7
	13	12,5	13	7,2 / 3,6	5,5 / 3,2	2 / 2	1,5
	14	13,5	15,5	7 / 4,3	6,5 / 4,3	2,5 / 2,5	1,7

Die Abildungen auf Taf. X, Fig. 1—6 enthalten, mit Ausnahme von Fig. 4, sämmtlich nach Exemplaren des Berliner Herbars:

a) Gezähntes, etwas abnorm gebildetes, am Stiele perforirtes (bei *P. mexicana* häufig vorkommend) Blatt von einem 23 m hohen Baum aus San Bernardino (Parish), interessant sowohl wegen der Anklänge an *P. orientalis*, als auch wegen der hier so ungewöhnlichen starken Bezahnung und des auf der einen Hälfte markirten dritten Seitenlappens.

b) Ausgebildetes und junges Blatt von Silver Mountain (Hillebrand) (unterseits rostgelblich, oben graufilzig, sammtig).

c) 1—3 Junges Laub Oockland Hills (Hillebrand)

4. Ausgebildetes Blatt; Coast Range (Mayr). Blattoberseiten schwach glänzend, Nebenblätter abgerundet.

d) 1. Junger Trieb von San Diego (Jones). Die beiden ersten Blätter bereits drei-, die folgenden fünflappig. Ein 4 cm langer Rest eines Blüthenstengels zeigt ein männliches Köpfchen mit dunkel rothbraunen Staubblättern. Die Nebenblätter zeigen verschiedene Ausbildung. Die untersten sind länglich, 1,5 cm lang, weisslich filzig behaart, mit leicht gewellten und gewimperten, aber kaum und höchst undeutlich gelapptem oberen Rande. Die oberen sind niederer, breiter, schwach aber deutlich dreilappig, mit spitzen Zacken.

2. Junger Trieb von San Bernardino (Parish 1881). Erstlingsblätter sehr dick, dreilappig, scharf zugespitzt, auch auf der Oberseite mit feinstem Filze überkleidet bezw. sammtig anzufühlen.

Was die von Niedenzu (l. c. p. 140) ausgesprochene nahe Uebereinstimmung von *P. racemosa* Nutt. mit *P. cuneata* W. betrifft, so vermag ich dieselbe nirgends zu entdecken; höchstens möchten beide von einem Nichtkenner, und dann nur in ganz extremen Fällen, einmal zu verwechseln sein. Unter normalen Verhältnissen halte ich jede Verwechselung und auch nur annähernde Uebereinstimmung für absolut ausgeschlossen.

Platanus mexicana Moricand.

Taf. X, Fig. 7—11.

Abbildung: Moricand in Mémoires de la Société physicale de Genève. VI, p. 30, T. 26.

Diese noch wenig besprochene, auch bei Dippel nicht erwähnte interessante Art kenne ich nur aus den Herbarexemplaren des Berliner Botanischen Museums, aus der Diagnose bei De Candolle (l. c. p. 160) und der Beschreibung bei Sargent (l. c. VII, p. 101).

Leicht kenntlich an der ebenso interessanten wie charakteristischen Blattform — einige vorzüglich charakteristische Blätter aus dem Berliner Herbar zeigt Taf. X, Fig. 7—9 — mit der nach dem Blattgrunde hin massig entwickelten, hier abgerundeten, übrigens ganzrandigen Spreite, den auffallend kurzen, spitzen Lappen, deren mittlerer eine abnorm breite Basis zeigt, während die seitlichen erheblich zurückbleiben. Sargent hebt noch den insbesondere bei bewegter Luft stark in die Augen fallenden Contrast zwischen dem tiefen prachtvollen Grün der Ober- und der dichten schneeweissen Filzbekleidung der Unterseite der kurzgestielten, ungemein dicken, oberseits chagrinartig gekörnten Blätter hervor. Als prächtiger Schattenbaum erfreut sich diese Art in den Städten des nördlichen Mejico grosser Beliebtheit und wird sie daselbst auf Strassen und öffentlichen Plätzen mit Vorliebe angepflanzt.

Die Diagnose dürfte nach dem vorliegendem Material wie folgt zu stellen sein.

Foliis integerrimis, rarius denticulatis, e basi late breviter et acute trilobatis, crassis, vel coriaceis; subtus tomento incano persistente. Basi rotundata, rarius truncata vel brevissime prope petiolum cuneata. Patria: Nuevo Leon, Mejico.

β. foliis elongato-lobatis, basi cuneata, vel rotundata, a petiolis perforatis = var. *peltata*. (Taf. X, Fig. 10, 11.)

Jankó (l. c. p. 451) hatte den Baum als Varietät zu *P. occidentalis* gestellt, vermuthlich der breiten Basis des Mittellappens wegen.

Das Charakteristische der Blattformen macht sich schon in nachstehenden Abmessungen einiger Blätter kenntlich.

	I	II	III	V	VI	VII	IX
1. Blätter eines (Zweiges Berl. Mus. Ehrenberg)	19,5	18		8,5 / 14	1,5 / 3		4
(Fig. 8—9.)	14,5	14		6,5 / 8	3 / 3		3
2. Blatt „ „ „	15,7	18		6,5 / 10	3,5 / 4		3
3. „ „ „ Fuente de Dios.	19	21,5		8 / 12,5	3,7 / 4,5		4

Die Abbildungen auf Taf. X sprechen für sich selbst. Interessant sind die mitunter an Epheu erinnernden Niederblätter. Ob die ausgebildeten Blätter häufiger ungezähnt oder mehr oder weniger sparsam mit minimalen knorpeligen Zähnchen besetzt vorkommen, steht dahin. Einigermaassen zweifelhaft, bezüglich der Hierhergehörigkeit erscheinen mir die abgebildeten von Schiede bei Misontla (Mexico) gesammelten jungen Zweige (Herb. Berol.), deren Blätter einem anderen Formenkreise zuneigen und am Grunde sehr verschieden ausgebildet sind. Das langgestielte obere Blatt des Zweiges bei 1 neigt entschieden zu *P. occidentalis*, die beiden anderen verrathen aber einige Neigung zur Bildung von unteren Seitenlappen, die an dem Blatte rechts bereits deutlicher markirt sind; dabei sind die Blätter im Gegensatz zu *P. mexicana* dünn, mehr hautartig, während bei einigen stärkere, fast buchtige, meist hakenförmig nach innen gebogene Zähne auftreten. Auf *P. mexicaea* weisen jedoch wieder entschieden die Formen der jüngsten, noch in den Anfangsstadien der Entwicklung befindlichen Blätter und auf die demnächst zu besprechende Varietät *peltata*, sowohl die etwas gestrecktere Form, wie die auf der Unterseite der Blätter eintretenden, die Spreite perforirenden Stiele, bezw. Gefässbündel, die indessen auch, aber anscheinend weniger häufig, bei *mexicana* vorkommen. Möglicher Weise könnte hier auch ein Blendling in Frage kommen, oder aber eine extreme Form der Abänderung.

Der langgelappten Varietät *P. mexicana* Moric. var. *peltata* Jaen. liegen die auf Taf. X, 10, 11 a u. b. gegebenen, 1883 von Kerber bei Maltrata in Mexico gesammelten und wie es scheint von demselben irriger Weise für *P. Lindeniana* gehaltenen und unter dieser Bezeichnung versandten Zweige zu Grunde, die wenigstens im Herbar der Berliner Bot. Museums und in dem der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M.

gleichlautend aber unrichtig etiquettirt, und als einem Baume mit dunkelgrauer, abschälender Rinde und fast meterdickem Stamme entnommen, bezeichnet sind.

Die dicken, an Chagrinleder erinnernden, oben glatten, ganzrandigen, oder nur mit wenigen Zähnchen besetzten Blätter mit tief eingepresster, im frischem Zustand anscheinend stark gerötheter Nervatur, erscheinen gegenüber der Stammart stark verlängert, was schon bei den Niederblättern deutlich in die Erscheinung tritt. Ausserdem geht der bei letzteren kreisförmig abgerundete Blattgrund schon früh in die Keilform über. Die wenigen dörnchenartigen Zähnchen (nach den vorliegenden Blättern höchstens zwei), finden sich vorzugsweise am äusseren Rande eines der Seitenlappen, dann einzelne an einer Seite des Mittellappens, dessen Basis jene der Seitenlappen im Gegensatz zu *P. mexicana* an Breite nicht auffallend überragt. Die Spreiten sämmtlicher mir vorliegenden Blätter sind von den Stielen perforirt, umfassen also letztere an der Oberseite, was auch zuweilen bei *P. mexicana* vorkommt. An den grösseren Blättern tritt der Gefässbündel 5 mm über dem Grund in die Spreite ein. Die Blattknospen sind rostgelbfilzig.

	I	II	V	VI	IX
Die Abmessungen ergeben	12	14	$\frac{9}{5}$	$\frac{6}{4,5}$	4,5
	17,5	18	$\frac{9}{6}$	$\frac{6}{4.5}$	4.5

Die Abbildungen sind Zweigen des Berliner Herbars entnommen, mit Ausnahme der dem Herbar der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M. entlehnten Triebspitze in 11.

Am Schlusse dieser Untersuchungen erübrigt noch die Betrachtung einer der schönsten und distinktesten, in mancher Hinsicht und auffallender Weise sich wieder der *P. orientalis* nähernden und unter allen Platanen die am tiefsten eingeschnittenen Blätter mit den längsten, schönsten und spitzigsten Lappen aufweisenden Arten, der Arizona Platane.

Platanus Wrightii Watson.

(Proceedings of the American Academy, Vol. X, p. 349).

Taf. X, Fig. 12 und 13.

Abbildungen: Mayr (l. c.) Taf. III. Ein Blatt.
Sargent (l. c.) Tab. 329. Zweig.

Diese bereits vor etwa 50 Jahren von Charles Wright gelegentlich der Grenzregulirung zwischen den Vereinigten Staaten von Nordamerika und Mejico, im südöstlichen Arizona, am San Pedro-Flusse entdeckte, den Floren beider genannten Länder angehörende Art repräsentirt zugleich den grössten sommergrünen Laubbaum des Südwestens der Union. Im Vaterlande als „Arizona plane" bekannt, liebt der an 25 m Höhe und 1 m im Durchmesserr erreichende, bis zu 1800 m Höhe ansteigende Baum, wenigstens vom Rio Grande bis zum Colorado, dieselben Standorte wie *P. racemosa*, weshalb er, bei genau denselben Wachsthumsverhältnissen, anfänglich mit letztgenannter Art verwechselt worden ist.

Die lateinische Diagnose (die Diagnose ist bei Watson und bei Sargent in englischer Sprache gegeben) dürfte wie folgt zu geben sein:

Foliis tenuis, integerrimis, rarius paucidentatis profundissime fissis, 5-, interdum 7-lobatis, lobis acutis angustissimis, perelongatis, lanceolatis, subtus subtomentosis, basi truncata, vel emarginata, vel cordata, vel subcuneata. Patria: Mejico (Sonora), New-Mexico, Arizona.

An den Wasserläufen in den tiefen Cañones von Arizona, wo die schlanken, seegrün berindeten Aeste diejenigen der aus Nussbäumen, Erlen und Weiden bestehenden Umgebung weit überragen, hebt sich nach Sargents Schilderung die helle Belaubung von den mit dunkellaubigen immergrünen Eichen und düsteren Kieferbeständen bewachsenen sonnendurchglühten Hügeln wirkungsvoll ab.

An dem mir von Prof. Dr. H. Mayr-München gütigst überlassenen Zweig aus der Sierre de Santa Rita, Süd-Arizona (Taf. X, Fig. 13) konnte ich folgendes konstatiren: Im Verhältniss zur Grösse der im Ganzen sehr dünnen und dünnstieligen Blätter waren der Zweig und die Knospen ebenfalls

dünn, letztere überdies länglich und spitzig. Die jüngeren Blätter waren unterseits etwas filzig, die älteren nur in den Nervenachseln und längs der stärkeren Gefässbündel, aber scheinbar bleibend. Hier und da zeigten sich an den stets ganzrandigen Blättern winzige Zähnchen als Nervenenden, während grössere Zähne fehlten. Viele Blätter ermangelten derselben gänzlich. Als höchste Zahl habe ich 10 solcher Zähnchen an einem Blatte beobachtet.

Die Abmessungen ergaben folgende Resultate:

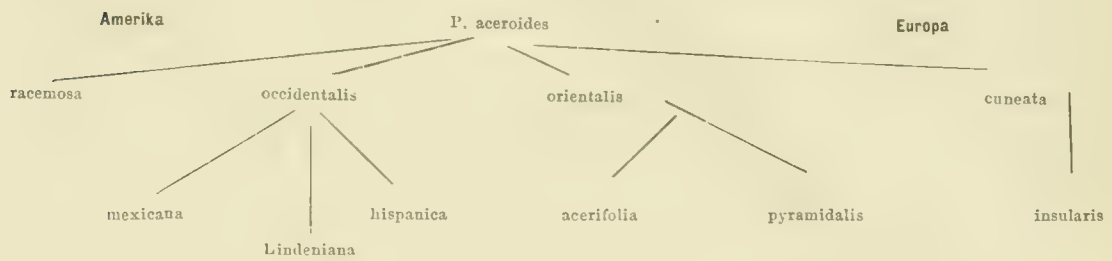
	I	II	III	V	VI	VII	IX
	16,2	16	18	$\frac{12,2}{2}$	$\frac{8,7}{3,3}$	$\frac{5}{2}$	5,5
	14.5	15.5	16	$\frac{10,2}{2.8}$	$\frac{8,2}{2,8}$	$\frac{4.2}{1.6}$	4
	14,2	11,3	16	$\frac{9,7}{2,7}$	$\frac{7}{2,7}$	$\frac{4,5}{2}$	5
	12.7	13	14	$\frac{9}{2}$	$\frac{7}{2,5}$	$\frac{4}{1,3}$	4,5
und bei dem Blatt nach Sargent (Taf. X, Fig. 12)	15	18	15	$\frac{12}{3}$	$\frac{9}{2.2}$	$\frac{6}{2.5}$	4

Das dicht gekörnte, weiche, zarte Holz ist von hellröthlich brauner Farbe und von zahlreichen Markstrahlen durchsetzt.

Kapitel XI.

Geologische Entwicklung der Platanen.

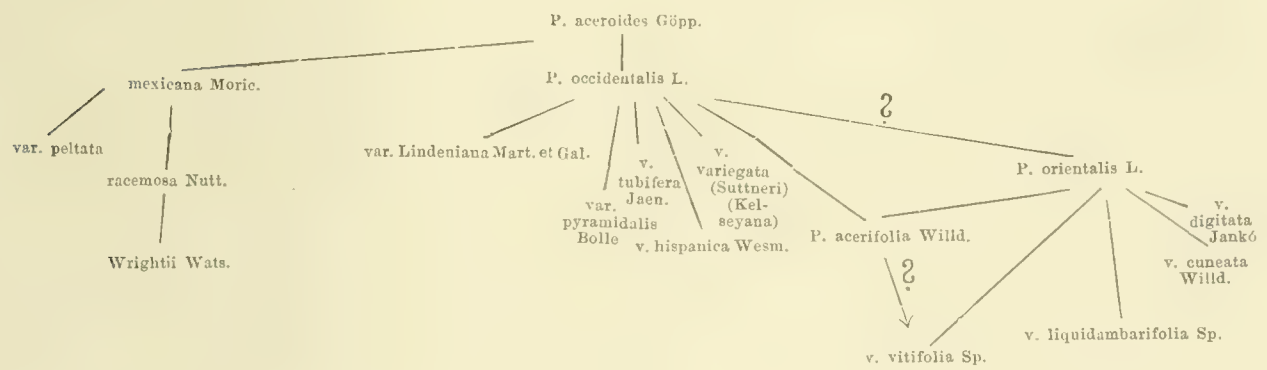
Nach Jankó's Ausführungen wäre die Entwicklung in der Weise erfolgt, dass auf der westlichen Halbkugel nur *P. occidentalis* L., auf der östlichen nur *P. orientalis* L. mit den entsprechenden Formenkreisen zur Ausbildung gelangt sei, also unter Beibehaltung von Jankó's Nomenklatur, etwa nach folgendem Schema:



Die Thatsache, dass *P. pyramidalis* zum Formenkreise von *P. occidentalis* gehört und dass *P. acerifolia* eine Mittelstellung zwischen der morgen- und der abendländischen Platane einnimmt, würde an dem Bilde wenig ändern; nur die sehr unwahrscheinliche Stufenfolge zur Rechten, *P. aceroides-cuneata-insularis*, (letztere die reine Stammform *P. orientalis*) würden stärkere Verschiebungen nothwendig machen. Immerhin würde aber scheinbar ein gewisser Einklang mit dem heutigen Bestand der Gattung gewahrt bleiben, denn *P. pyramidalis* ist in Europa entstanden und *hispanica* vermuthlich desgleichen.

Die genetischen Beziehungen dürften aber dennoch und wahrscheinlich wesentlich andere gewesen sein und unter Berücksichtigung der auf-

fallenden, zwischen zahlreichen Niederblättern von *P. orientalis* sowohl, wie von *P. occidentalis*, und Blättern von *P. aceroides* Göpp. bestehenden Aehnlichkeit, sowie der erwähnten Thatsache, dass sich an der Spitze kräftiger Spätsommertriebe unzweifelhafter Exemplare von *P. occidentalis* auch fünflappige, an *P. orientalis* oder mindestens an deren Varietät *vitifolia* erinnernde Blätter entwickeln, kann ich mich der Ansicht nicht verschliessen, dass auch auf der östlichen Halbkugel der Uebergang zu *P. orientalis* durch *P. occidentalis* vermittelt worden sein könnte, obwohl letztere Art, bis auf die wenigstens ihrem Formenkreise noch angehörende wenn nicht als Bastard (*P. occidentalis* × *orientalis*) zu deutende *P. acerifolia* hier spurlos, vielleicht während der Eiszeit, verschwunden ist. Der Entwicklungsgang würde sich dann in Bezug auf die etwas berichtigten Unterabtheilungen der Arten, und in mancher Hinsicht naturgemässer, wie folgt stellen:



Die Differenzirung der Blattform ist nach dieser Darstellung auf der westlichen Erdhälfte eine ausgiebigere gewesen, aber insofern ist auf beiden der analoge Entwicklungsgang zu verzeichnen, als der höchsten Ausbildung des altweltlichen Astes von *P. orientalis* L. mit tief eingeschnittenen fünflappigen Blättern, auf der pacifischen Seite der westlichen Erdhälfte ebenfalls ein Ast mit fünflappigen Blättern, — *P. racemosa* Nutt. und *P. Wrightii* Wats. — letztere mit am weitesten vorgeschrittener Entwicklung der mitunter nahezu in ganzrandige, lange, fast strahlenförmige Lappen aufgelösten Spreite entgegen steht. Diese beiden äussersten Aeste können indessen gleich gut aus *P. aceroides* wie aus *P. occidentalis* hervorgegangen sein.

Ein Punkt ist es, welcher vielleicht nicht ganz befriedigt, nämlich der starke Sprung von der fast plumpen Blattform der rein dreilappigen *mexicana* auf die fünflappige *racemosa*, die man nebst *Wrightii* auch als Fortsetzung des altweltlichen Astes zu betrachten geneigt sein könnte. Ich halte die Abstammung von *mexicana* aber für wahrscheinlicher, da die Niederblätter von *racemosa* zu deutlich auf die genannte Art hinweisen und überdies auch der Habitus der überwiegend ganzrandigen Blätter entschiedener für diese Stellung spricht.

Mit dem Stammbaum der Platanen, welchen E. Löw (in Meyers Conversationslexicon IV. Aufl., Bd. XVIII, Jahressupplement für 1890—1891, Seite 781 ff.) gegeben hat, vermag ich mich nicht zu befreunden, indem, soweit die recenten Arten in Betracht kommen, deren Disposition mit der heutigen Kenntniss der Gattung nicht im Einklang steht.

Verzeichniss der Abbildungen.

Erklärung von Tafel I.

Tafel I.

Platanus orientalis L.

Fig. 1—4. Blätter aus Palermo (Ross. Hort. Panormit).

Fig. 5. Blatt aus dem Herbar. Berol. Orient.

Fig. 6a und b. Blätter von Bujukdere (Engler, Herb. Berol.). 6a mit Früchten.

Fig. 7. Zweigstück, Orient (Herb. Berol. Ex. Herb. Gusek).

Fig. 8a und b. Blätter von Orleans (Zweige in Herb. Berol.), angepflanzter Baum.

Fig. 9. Blatt von Marasch, Ackyrdagh (Haussknecht 1865, Herb. Berol.).

Fig. 10a und b. Blätter aus Mainz (Stadtpark). Ausserdem trägt der Baum zahlreiche von den unter 9 abgebildeten nicht zu unterscheidende Blätter.

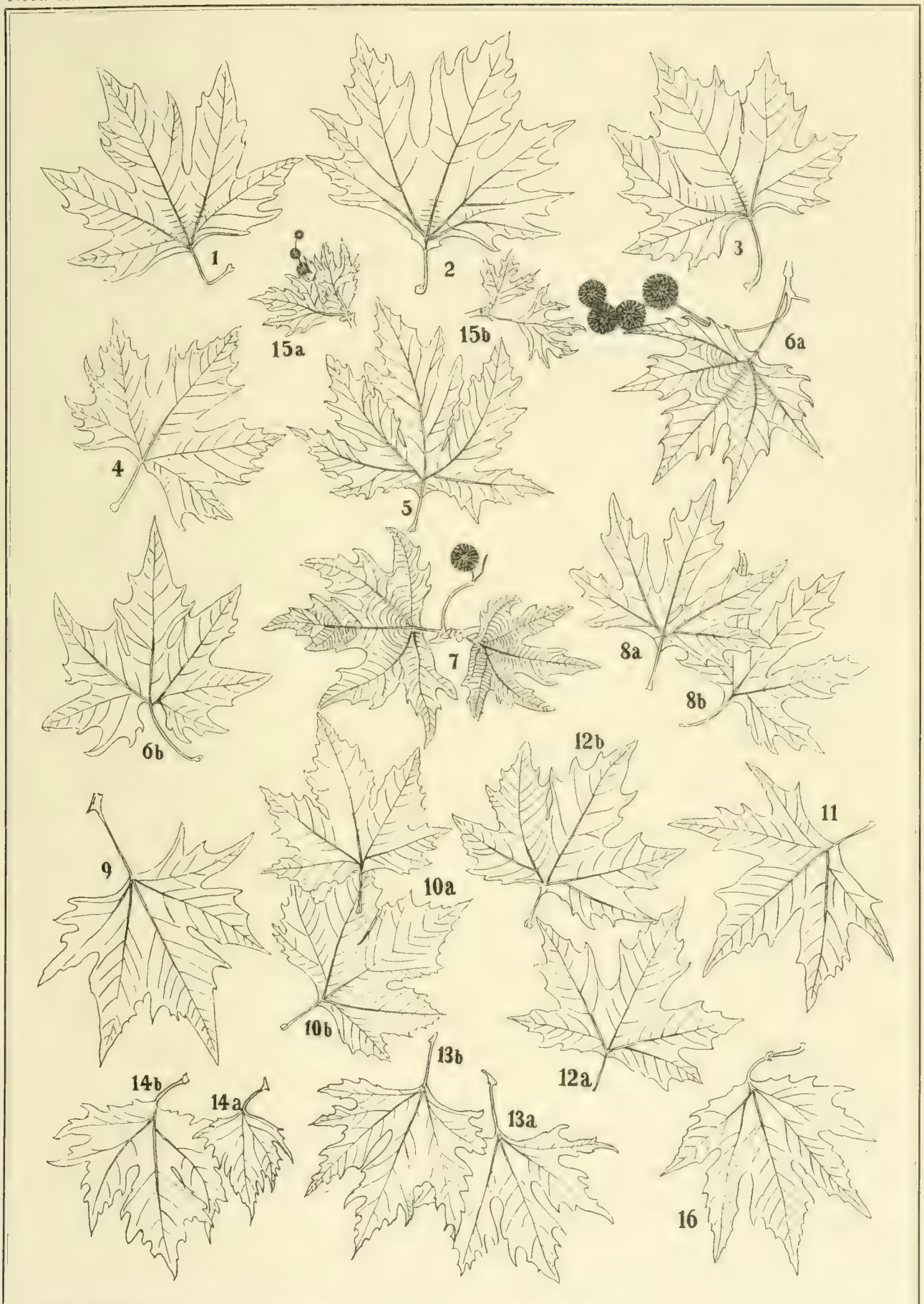
Fig. 11. Blatt aus Arboretum Baudriller-Gennes.

Fig. 12a und b. Blätter aus Darmstadt (Bot. Garten).

Fig. 13—14a und b. Blätter aus Corfu (Wichura, Herb. Berol.).

Fig. 15a und b. Junges Laub, Corfu (Wichura, Herb. Berol.).

Fig. 16. Blatt aus Astrachan (Weidemann, Herb. Berol.).



F. Jaennicke ad nat. del. Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Platanus orientalis L.

F. Jaennicke: Platanus. Taf. 1.

Erklärung von Tafel II.

Tafel II.

Platanus orientalis L.

Fig. 1. Zweig von Epidaurus (Herb. Berol. Ex. Herb. Link). var. *cuneata.*

Fig. 2. Ausbrechendes Laub mit Blüthen. Syrien, Tiberias, zwischen Damaskus und Jerusalem (Delessert 1851, Herb. Berol.).

Fig. 3. Junges Laub aus Grusien (K. Koch, Herb. Berol.).

Fig. 4a—c. Blätter aus Kurdistan (Sintenis 1888, Herb. Berol.). var. *liquidambarifolia.*

Fig. 5. Zweig aus dem Orient (Herb. Berol. ex. Herb. Link). var. *liquidambarifolia.*

Fig. 6a—b. Blätter aus Transkaukasien (Weidemann, Herb. Berol.) var. *liquidambarifolia.*

Fig. 7. Blatt aus Tibet. (Hook f. et Thomson, Herb. Berol.). Angepflanzt. var. *liquidambarifolia.*

Fig. 8. Blatt aus dem Orient. (Herb. Berol. s. n. *cuneata*). var. *liquidambarifolia.*

Fig. 9a und b. Zweig aus Düsseldorf. Angepflanzt. var. *liquidambarifolia.*

Fig. 10. Zweig aus Berlin (Hort. Berol. Herb. Berol.). var. *liquidambarifolia.*

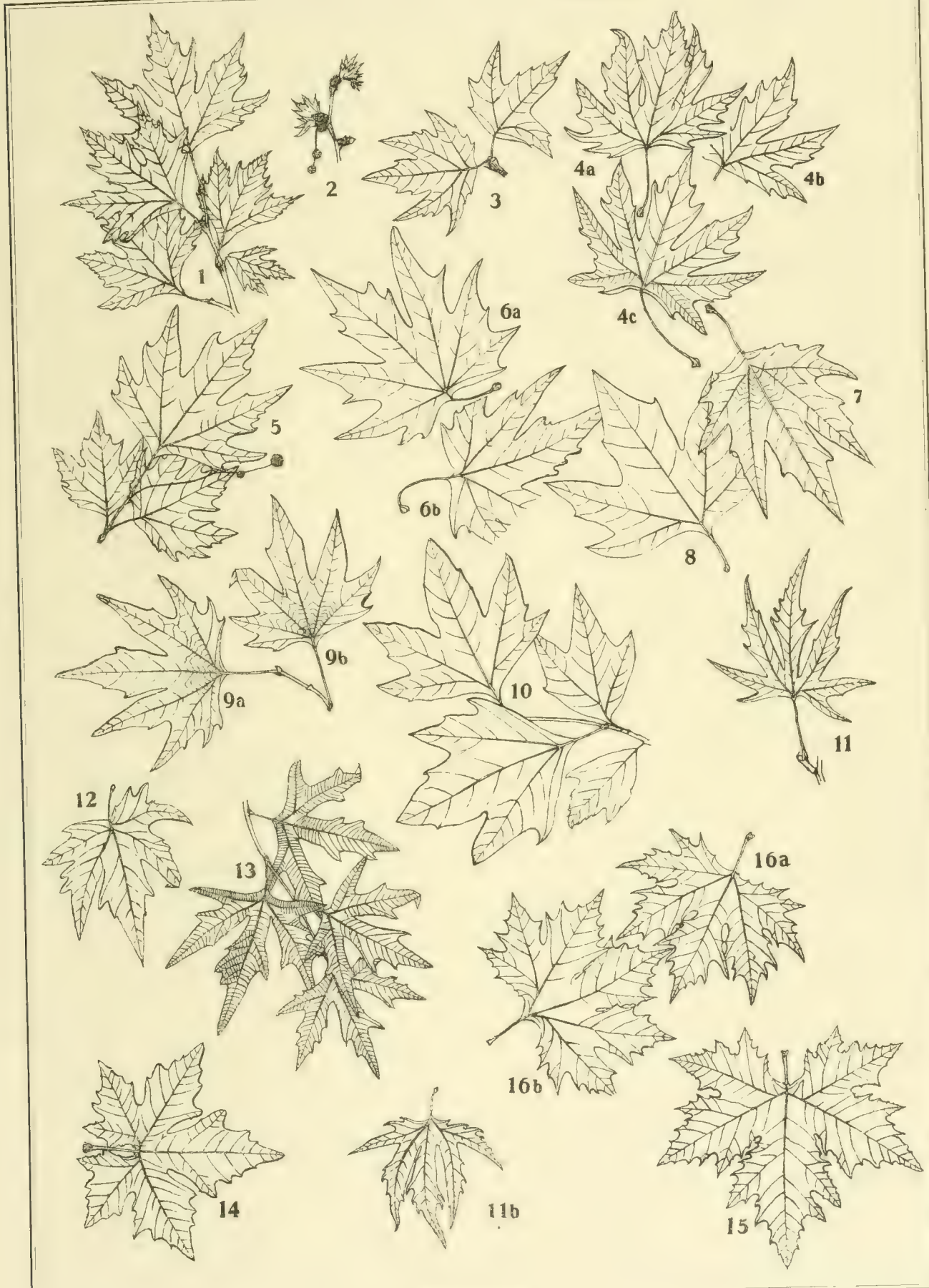
Fig. 11a u. b—12. Blätter aus Cypern (Ad monast Troadas, Kotschy 1840, Herb. Berol.). var. *digitata.*

Fig. 13. Zweig aus Italien (Herb. Berol. Ex. Herb. Link.). var. *digitata.*

Fig. 14. Blatt aus Mainz (Rheinpromenade). Junge Bäume.

Fig. 15. Blatt aus Arboretum Späth, var. *vitifolia*?

Fig. 16a u. b. Blätter aus Palermo (Ross. Hort. Panormit) var. *vitifolia*?



F. Jaennicke ad nat. del.

Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Platanus orientalis L.

F. Jaennicke: Platanus. Taf. 2.

Erklärung von Tafel III.

Tafel III.

Platanus orientalis L.

Fig. 1a u. b. Zweig aus Arboretum Späth-Rixdorf. var. *vitifolia*?

Fig. 2. Zweig aus Arboretum Muskau (s. nom. pyramidalis). var. *vitifolia*?

Fig. 3a—d. Zweige und Blätter eines Baumes (Bot. Garten Darmstadt). var. *cuneata*, zu gleicher Zeit von mir gesammelt.

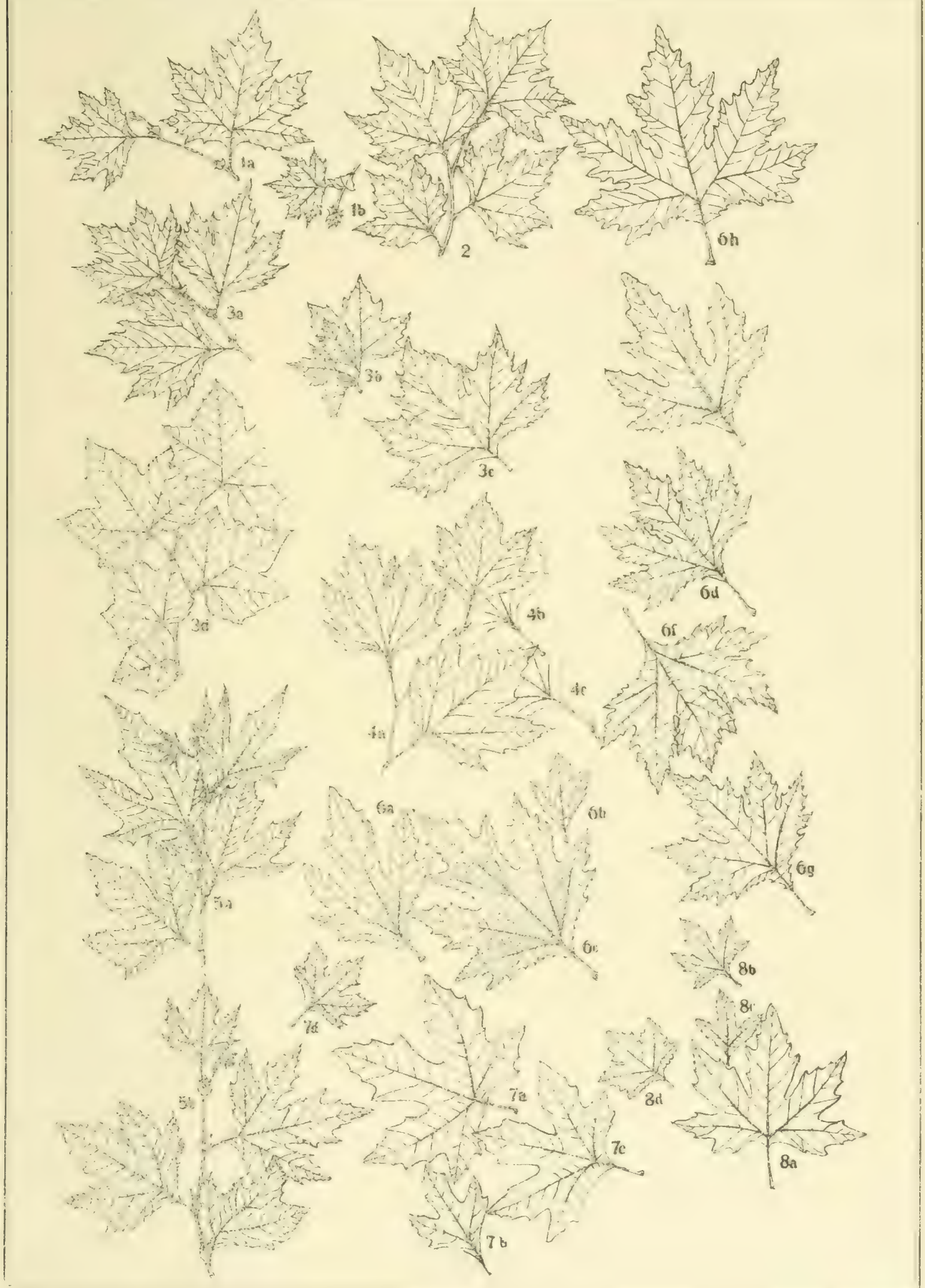
Fig. 4a—c. Zweig und Blätter. (Hort. Berol. Herb. Berol.). var. *cuneata*.

Fig. 5a—b. Zweige eines Baumes. Mainz. Zu verschiedenen Zeiten von mir gesammelt. var. *cuneata*.

Fig. 6a—h. Blätter aus Palermo. (Hort. Panormit. Ross) var. *cuneata*.

Fig. 7a—d. Blätter aus Mainz. (Junger Baum aus Arboretum Späth). var. *cuneata*.

Fig. 8a—d. P. orientalis. Nach Schmitt: Allgem. österr. Baumzucht T. 128.



F. Jaennicke ad nat. del. Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Platanus orientalis L.

F. Jaennicke: Platanus. Taf. 3.

Erklärung von Tafel IV.

Tafel IV.

Platanus occidentalis L.; meist amerikanischer Provenienz.

Fig. 1. Junges Laub aus St. Louis. (Herb. Berol.).

Fig. 2a—b. Junges Laub von Funchal. (Herb. Berol.). Alleebaum.

Fig. 3. Junges Laub (Hort. Berol Herb. Berol.).

Fig. 4a—b. Junges Laub aus Illinois (Brendel, Herb. Berol.).

Fig. 5a—d. Junges Laub aus Spanien (Ruiz, Herb. Berol. s. n. *P. hispanica*).

Fig. 6. Blatt aus Coïmbra (Möller, Herb. Berol.).

Fig. 7. Blatt. N.-America (Kiel 1809, Herb. Berol.).

Fig. 8—10. Sämling mit Wurzel und Blättern aus Illinois (Brendel, Herb. Berol.).

Fig. 11a—b. Blatt und Nebenblätter nach Sargent, Taf. 327.

Fig. 12. Blatt aus N.-America (Herb. Berol.).

Fig. 13. Blatt aus N.-America (Herb. Berol. Ex. Herb. Link).

Fig. 14a—c. Blätter aus N.-America (Herb. Berol. Ex. Herb. Link) mit Früchtchen.

Fig. 15. Blatt aus N.-Amerika (Herb. Berol., Ehrhardt).

Fig. 16a—e. Blätter aus St. Louis (Engelmann 1838, Herb. Berol.).

Fig. 17a—c. Blätter aus Philadelphia (Leman 1823, Herb. Berol.).

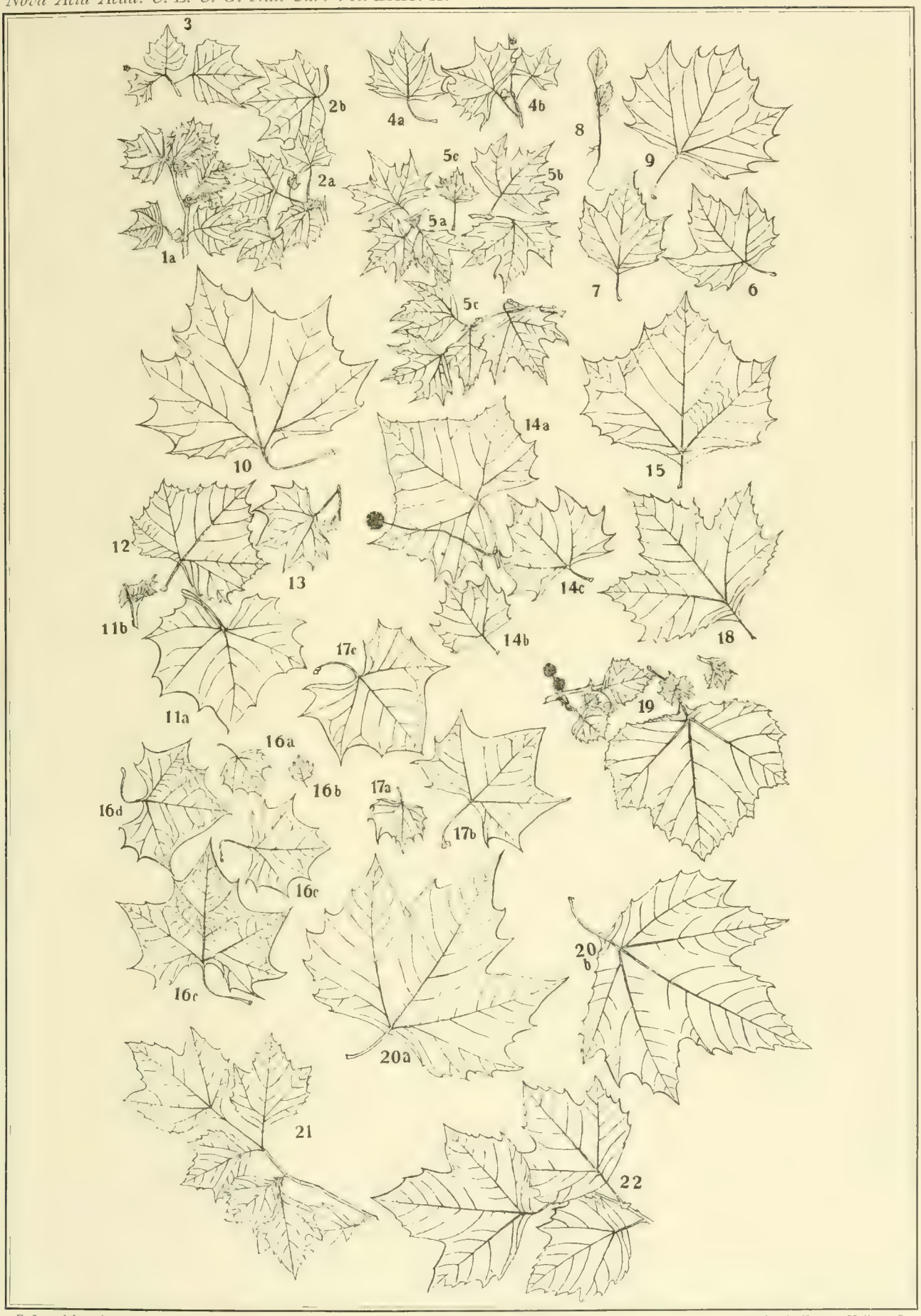
Fig. 18. Blatt (Ehrhardt s. n. *acerifolia*, Herb. Berol.).

Fig. 19a—c. Blätter nach Schmitt, Allgem. österr. Baumzucht.

Fig. 20a—b. Blätter aus Arboretum Baudriller-Gennes s. n. *P. orientalis nana*.

Fig. 21. Zweig o. O. (Herb. Berol.).

Fig. 22. Zweig aus Spanien (Ruiz, Herb. Berol.).



F. Jaennicke ad nat. del. Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Platanus occidentalis L.

F. Jaennicke: Platanus. Taf. 4.

Erklärung von Tafel V.

Tafel V.

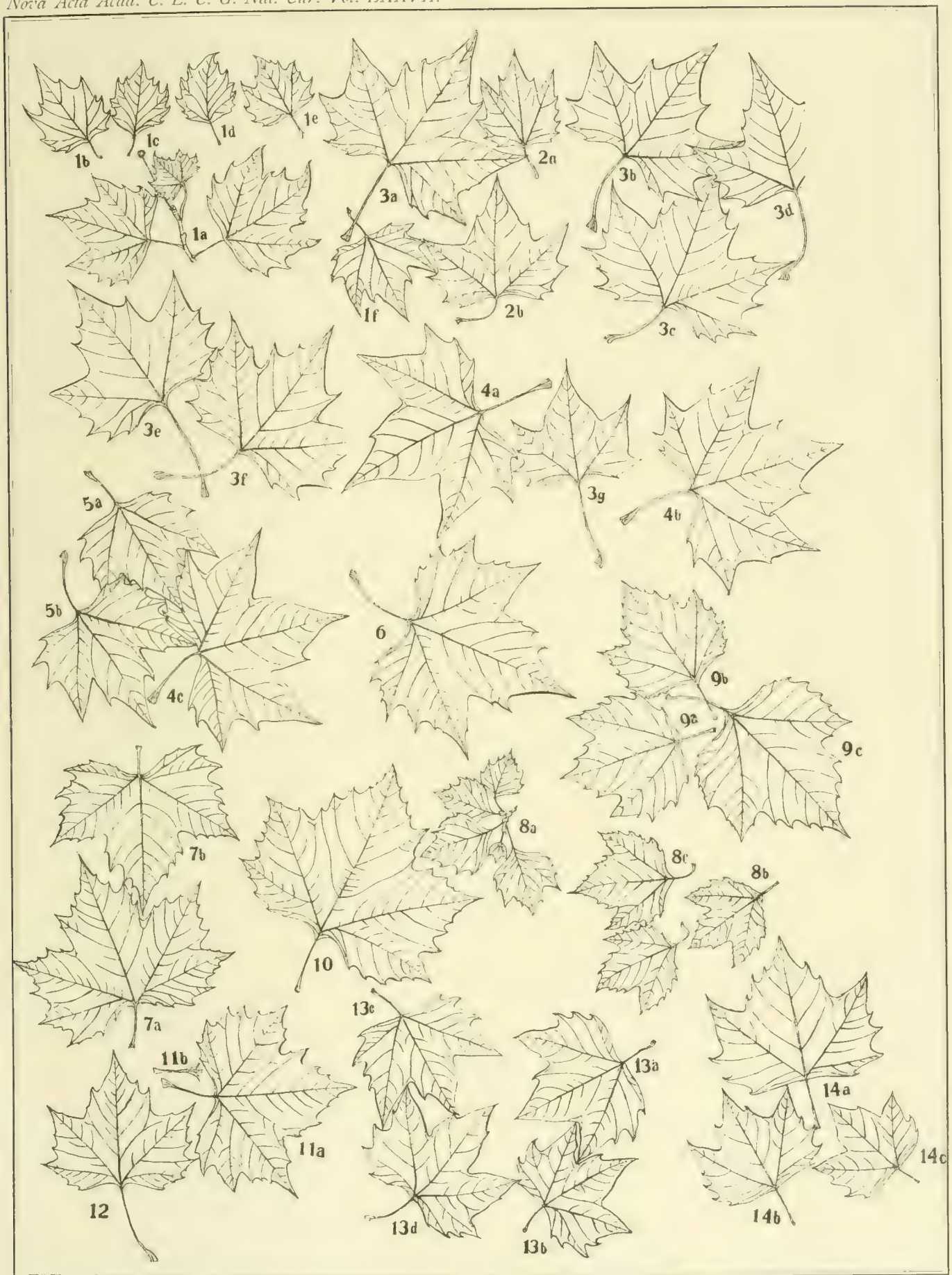
Platanus occidentalis L.

Fig. 1—7. Laubtypen eines älteren Baumes durch die ganze Vegetationsperiode. Mainz, Stadtpark.

Fig. 8—13. Laubtypen eines andern älteren Baumes durch die ganze Vegetationsperiode. Mainz, Stadtpark.

Fig. 14a—c. Blätter eines alten Baumes. Schönbusch bei Aschaffenburg. (Ehemals kurfürstlich Mainzischer Park).

Sehr interessant sind die Blätter 8b—c und 9a—c insofern, als dieselben mehr oder weniger auffallende Aehnlichkeit mit jenen der tertiären Platanen (*P. aceroides* Goepp und *P. Guillelmae* Goepp) bieten.



F. Jaennicke ad nat. del. Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Platanus occidentalis L.

F. Jaennicke: Platanus. Taf. 5.

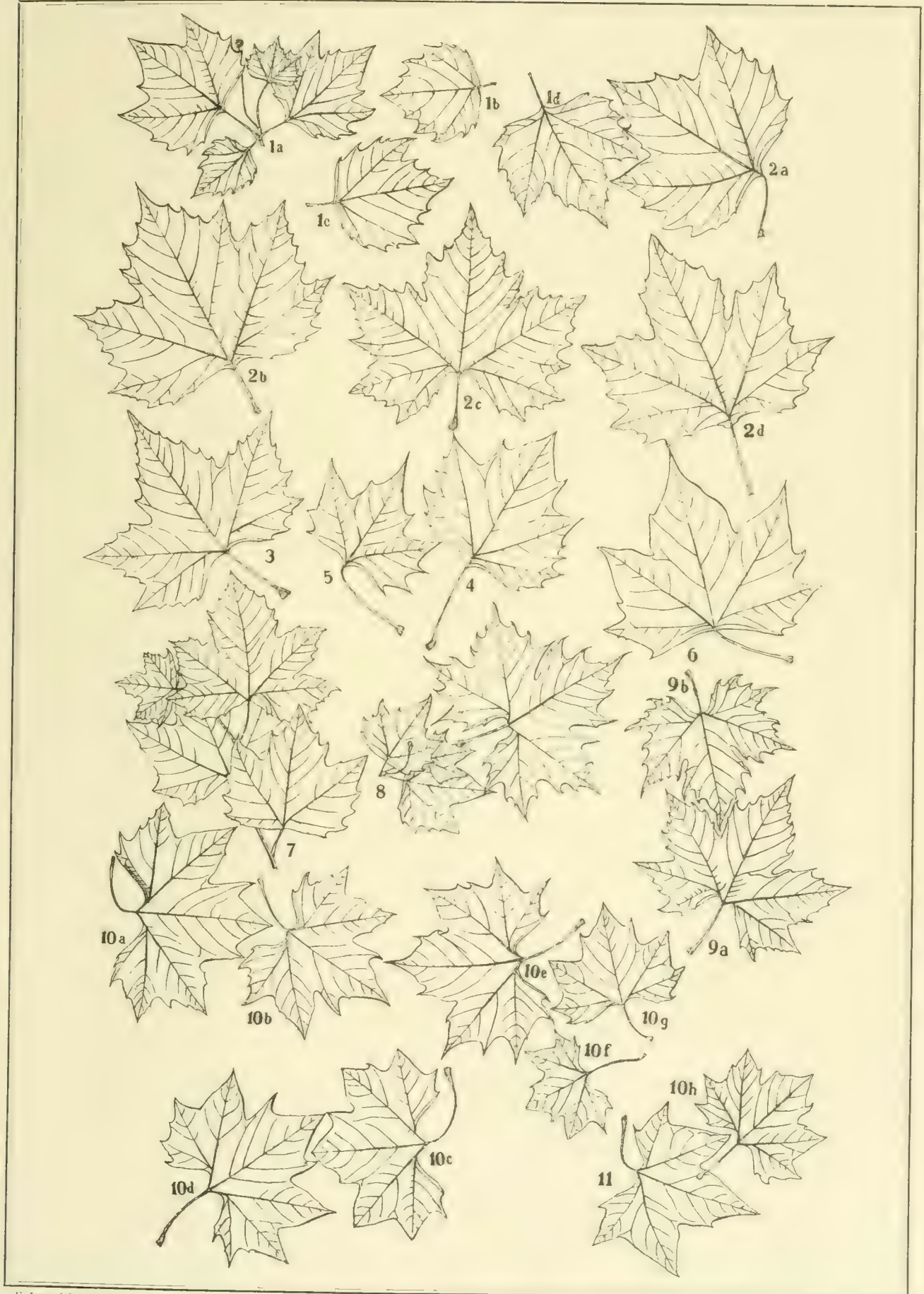
Erklärung von Tafel VI.

Tafel VI.

Platanus occidentalis L.

Fig. 1—7. Laubtypen eines älteren, sehr wüchsigen Baumes. Mainz, Stadtpark.

Fig. 8—11. Laubtypen eines andern älteren Baumes, an die Abbildung bei Michaux „The North-American Sylva“, Vol. III, in der Blattform unmittelbar erinnernd. Mainz, Stadtpark.



F. Jaennicke ad nat. del.

Lith. Anst. v. Kunze, Hannover.

Platanus occidentalis L.

F. Jaennicke: Platanus. Taf. 6.

Erklärung von Tafel VII.

Tafel VII.

Platanus occidentalis L.

Fig. 1a—d. Blätter aus Fischbach (von Saint-Paul). An var. *hispanica* Wesm.?

Fig. 2—3d. Blätter jüngerer Bäume. Mainz, Stadtpark. var. *pyramidalis.*

Fig. 4. Zweig aus Arboretum Späth-Rixdorf. var. *pyramidalis.*

Fig. 5a. Zweig aus Arboretum Späth-Rixdorf. var. *Suttneri.* Die weissen zahlreichen Stellen sind weggelassen. Nur wegen der Blattform abgebildet.

Fig. 6a—e. Blätter aus Arboretum Baudriller-Gennes. var. *Suttneri.* Die weissen zahlreichen Stellen sind weggelassen.

Fig. 7. Blatt aus Arboretum Späth-Rixdorf. var. *hispanica* Wesm.

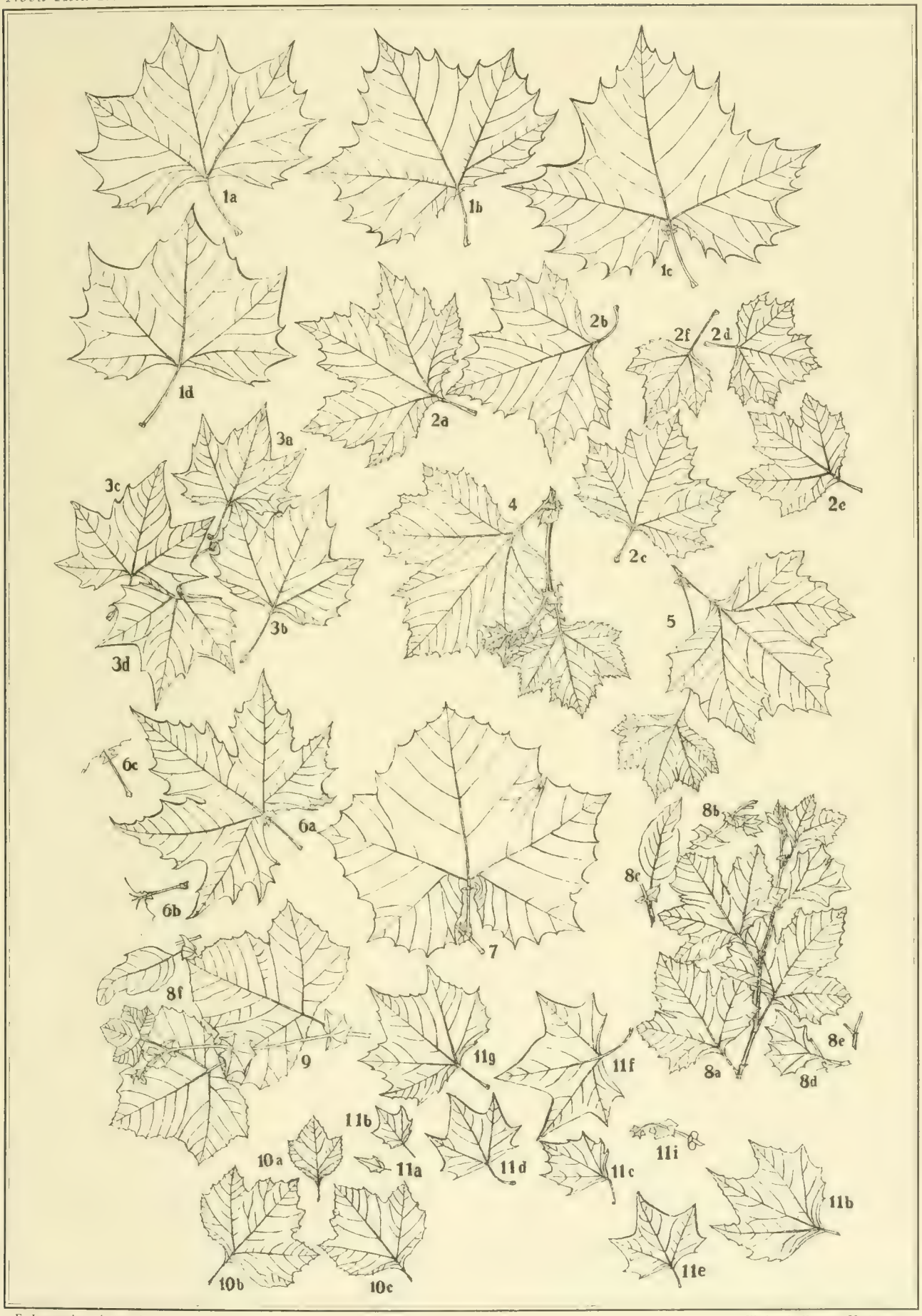
Fig. 8a—d. Zweig aus Arboretum Späth-Rixdorf s. n. *superba* = var. *tubifera.*

Fig. 8e—f. Zungenförmiges Blatt aus Arboretum Muskau; an Zweigen s. n. *superba.* = var. *tubifera.*

Fig. 9. Zweig aus Arboretum Muskau, s. n. *P. californica.* — var. *hispanica* W.?

Fig. 10a—c. Blätter und Zweige eines aus Arboretum Späth s. n. *P. integrifolia* erhaltenen Baumes des Mainzer Stadtparks = var. *pyramidalis.*

Fig. 11a—i. Sämmtliche Blätter eines Zweiges aus Mejico (Herb. Berol. mit Etiquette: *P. mexicana* Sierra Madre bei Monterey. Pringle Nr. 1962.) = var. *Lindeniana* Mart. et Gall.



F. Jaennicke ad nat. del

Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Platanus occidentalis L.

F. Jaennicke: Platanus. Taf. 7.

Erklärung von Tafel VIII.

Tafel VIII.

Platanus acerifolia Willd.

Fig. 1a—g. Junges Laub. Mainz, Stadtpark; alter Baum beim „Schinderhannes-Platz".

Fig. 2a—d. Aeltere Blätter. Mainz, Stadtpark; alter Baum beim „Schinderhannes-Platz".

Fig. 3. Typus zahlreicher, beim Laubfall gesammelter Blätter. Mainz, Stadtpark; alter Baum beim „Schinderhannes-Platz".

Fig. 4—5e. Blätter verschiedener Bäume. Mainz, Stadtpark.

Fig. 6a—b. Blätter aus Palermo (Hort. Panormit. Ross).

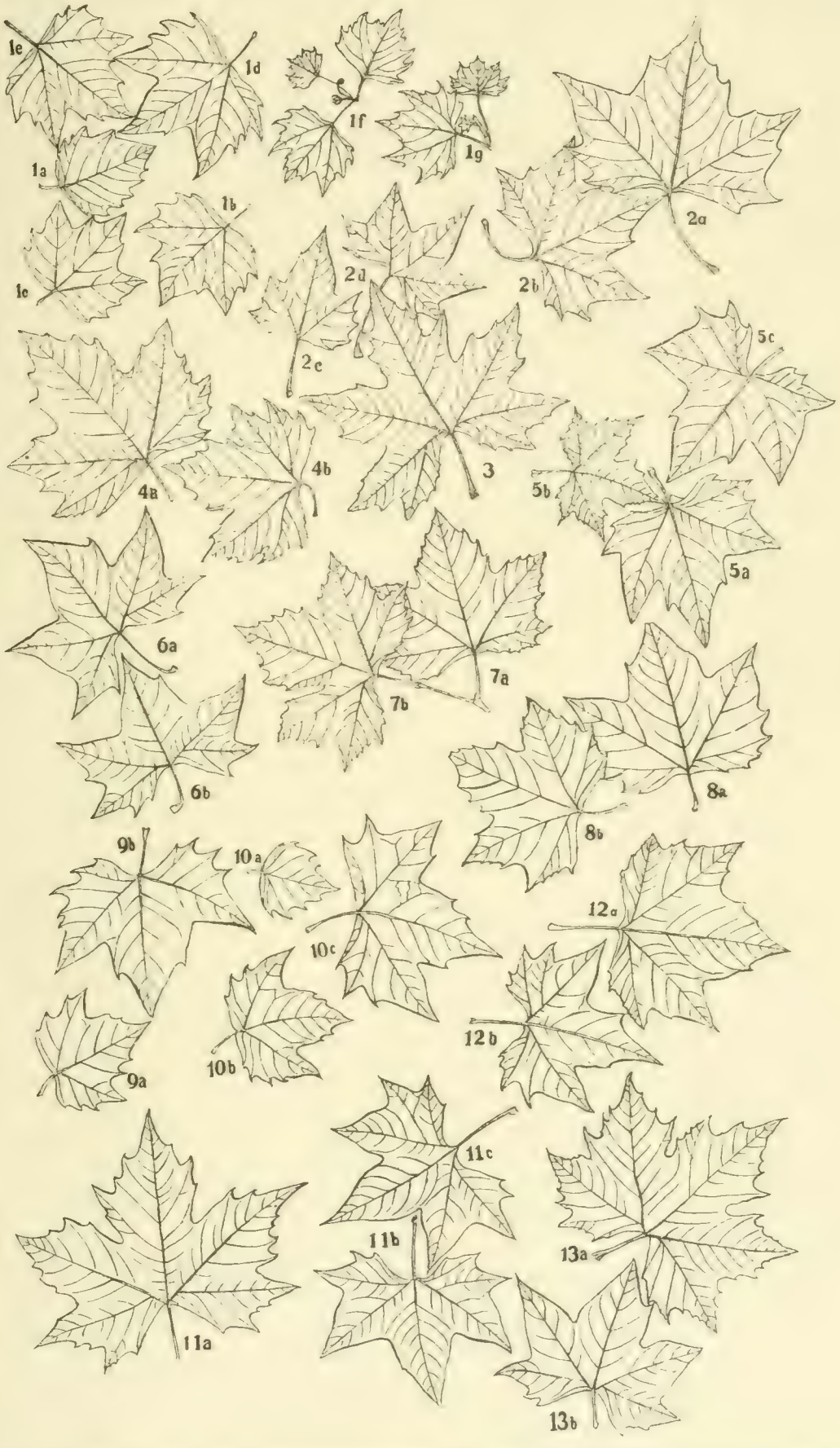
Fig. 7a—b. Blätter aus Darmstadt (Bot. Garten).

Fig. 8a—b. Blätter aus Kew (Royal Gardens, Dr. O. Stapf).

Fig. 9a—b. Bätter aus Coïmbra (Herb. Berol.).

Fig. 10a—c. Blätter aus Spanien (Ruiz, Herb. Berol.).

Fig. 11—13b. Blätter verschiedener alter Bäume aus Rödelsheim (Gräflich Solm'scher Park).



Platanus acerifolia W.

F. Jaennicke: Platanus. Taf. 8.

Erklärung von Tafel IX.

Tafel IX.

Platanus acerifolia Willd.

Fig. 1a—c. Junges Laub mit Früchtchen eines alten Baumes des Mainzer Stadtparks. (Nahe Weissenauer Chaussee).

Fig. 2a—d. Aeltere Blätter desselben Baumes.

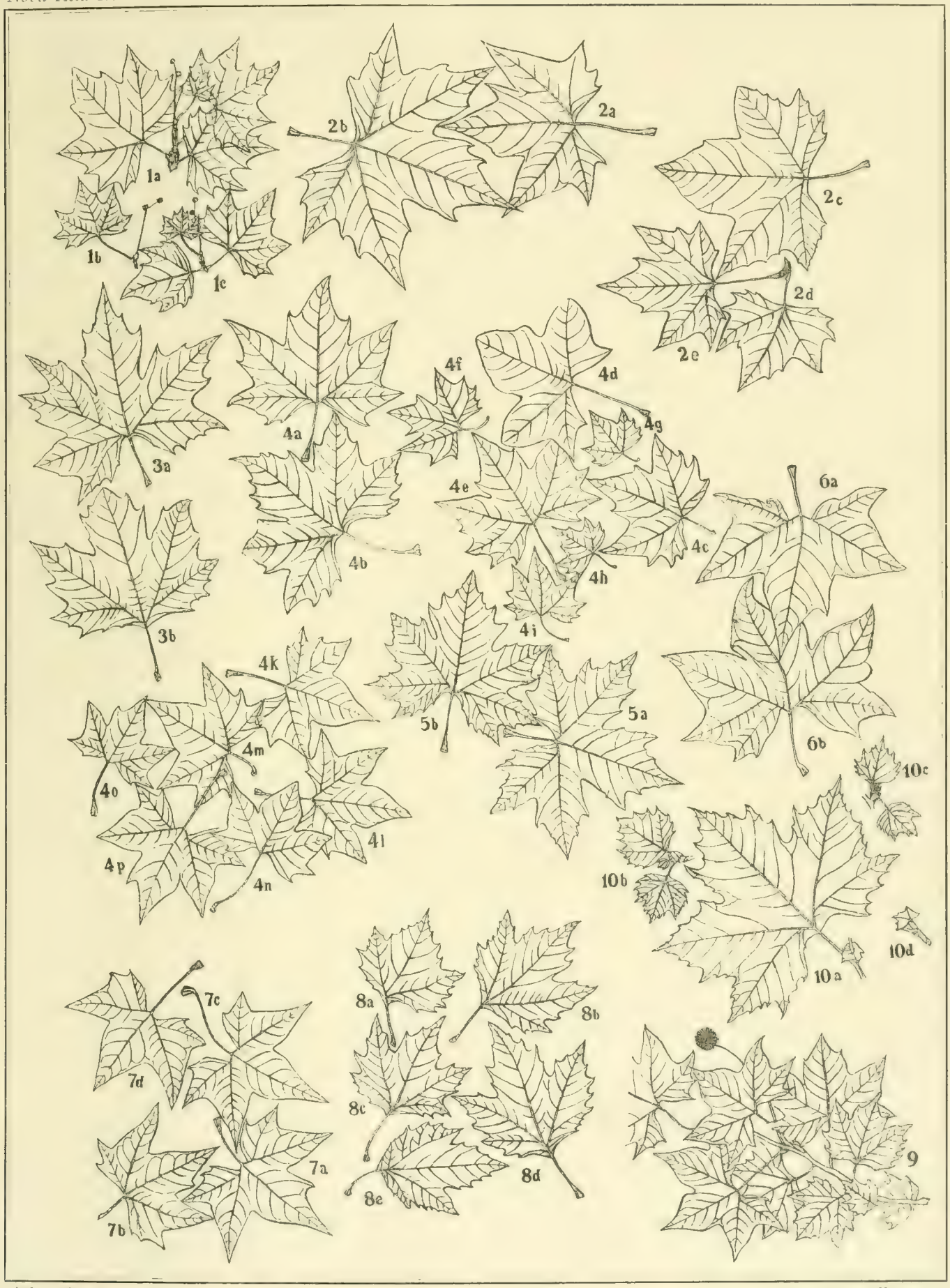
Fig. 3a—b. Verkrüppelte Blätter desselben Baumes.

Fig. 4a—p. Sämmtliche Blätter eines 60 cm langen Zweiges desselben Baumes, welcher während eines Sturmes im September 1894 aus der Krone herabgeschleudert wurde.

Fig. 5—8e. Blättertypen gesammelt beim Laubfall. Mainz, Zahlbacher Allee (alte Bäume). Die mit 8a—e bezeichneten sind auffallend dick und ausser durch ihre Form, auch durch ihre lederartige Textur ausgezeichnet; dieselben entstammen einem einzelnen sonst normal belaubten Baume und kommen an den übrigen Bäumen nicht vor.

Fig. 9. Zweig mit Früchtchen unbekannter Provenienz (Nr. 17 780 Herb. Berol.).

Fig. 10. *P. acerifolia* nach Schmitt: Allgem. österr. Baumzucht, Taf. 127.



F. Jaennicke ad nat. del. Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Platanus acerifolia W.

F. Jaennicke: Platanus. Taf. 9.

Erklärung von Tafel X.

Tafel X.

Pacifische Arten.

Fig. 1. *Pl. racemosa* Nutt. Junges Laub von San Diego (Jones 1882, Herb. Berol.).

Fig. 2. *Pl. racemosa* Nutt. Junges Laub mit Blüthen und Früchten von San Bernardino (Parish, Herb. Berol.).

Fig. 3a—c. *Pl. racemosa* Nutt. Junges Laub von Oakland Hill, Californien (Dr. Hillebrand 1863, Herb. Berol.).

Fig. 4. *Pl. racemosa* Nutt. Grösseres Blatt von einem mit gleichen Blättern besetzten Zweige, gesammelt von H. Mayr-München, in der Coast Range, Californien.

Fig. 5a—b. *Pl. racemosa* Nutt. Blätter von Silver Mountain (Mus. Berol.).

Fig. 6. *Pl. racemosa* Nutt. Blatt von San Bernardino (Parish. Herb. Berol.).

Fig. 7a—b. *Pl. mexicana* Moric. Junges Laub von Misontla (Schiede, Herb. Berol.). An einigen Blättern ist das Geäder skizzirt.

Fig. 8—9a—e. *Pl. mexicana* Moric. Blätter verschiedener Altersstadien aus Mejico (Barrancas), Fuente de Dios (Herb. Berol.). An einigen Blättern ist das Geäder skizzirt.

Fig. 10a—c. *Pl. mexicana* var. *peltata* Jaen. von Maltrata (227, Kerber 1883, Herb. Berol. s. n. *P. Lindeniana* Mart. et Gall.). An einigen Blättern ist das Geäder skizzirt.

Fig. 11a—c. *Pl. mexicana* var. *peltata* Jaen. von Maltatra (227, Kerber, Herb. Senckenb. s. n. *P. Lindeniana* Mart. et Gall.).

Fig. 12. *Pl. Wrightii* Wats. Blatt nach Sargent: „Silva of North America."

Fig. 13. *Pl. Wrightii* Wats. Zweigende aus der Sierra de Santa Rita, Süd-Arizona, gesammelt 1887 von Dr. H. Mayr-München. Ganzer Zweig durchaus mit den gleichen Blättern besetzt.

F. Jaennicke ad nat. del. Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Fig. 1—6 Platanus racemosa Nutt; Fig. 7—11 Platanus mexicana Moricand; Fig. 12—13 Platanus Wrightii Watson.

F. Jaennicke: Platanus. Taf. 10.

NOVA ACTA.

Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher

Band LXXVII. Nr. 3.

Der Nestling

von

Rhinochetus jubatus.

Ein Beitrag zur Morphologie der Nestvögel und zur Systematik der Rhinochetiden

von

Rud. Burckhardt in **Basel.**

Mit sechs Textfiguren und einer Tafel. Nr. XI.

Eingegangen bei der Akademie am 30. Juli 1900.

HALLE.

1900.

Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Einleitung.

Das Object, welches dieser Studie zu Grunde liegt, ein Nestling von Rhinochetus jubatus, ist im November des Jahres 1899 von Herrn B. Amstein aus Basel in Nouméa, Neucaledonien dem Naturhistorischen Museum von Basel übersandt worden. In einem Briefe an seinen Bruder, Herrn Redactor F. Amstein schrieb der Schenker: „Gleichzeitig übermittle ich Dir in Spiritus einen hier vorkommenden seltenen Vogel, genannt Cagou, nebst einem Ei dieses Vogels; ich bitte Dich, beides dem Basler Museum zu überweisen." Der Vorsteher der zoologischen Sammlungen des Museums, Herr Dr. Fritz Sarasin stellte fest, dass sowohl die Anwesenheit der charakteristischen Nasenlochbedeckung, als auch die Beschaffenheit des Eies, das mit dem von Bartlett (10) abgebildeten übereinstimmte, eine Verwechslung ausschloss und dass in der That hier der Nestling des neucaledonischen Charactervogels vorliege, von dem noch Sharpes Catalog 1894 (24) nur zu melden wusste, er sei der Wissenschaft unbekannt. Herr Dr. F. Sarasin forderte mich daher auf, dieses Unicum ohne irgend welche Verletzung zu bearbeiten und ich komme hiemit meiner Aufgabe nach, soweit es der gegebene Rahmen erlaubt.

Waren schon durch die Art, wie die Untersuchung vorgenommen werden musste, bestimmte Schranken gegeben, so wurde meine Arbeit dadurch erschwert, dass mir nur die gewöhnlichsten litterarischen Hilfsmittel und gar kein Vergleichsmaterial zur Verfügung stand. Für das wichtigste Vergleichsobject, ein erwachsenes Exemplar von Rhinochetus, wandte ich mich an eine Stelle, von der aus ich schon vor Jahren wirksamste Unterstützung in meinen ornithologischen Studien erfahren hatte, nämlich an den

seither verstorbenen Director des Naturhistorischen Museums am Jardin des Plantes in Paris, Herrn Alphonse Milne-Edwards. Dieser übermittelte meinen Wunsch Herrn E. Oustalet, dem Vorsteher der Abtheilung für Säugethiere und Vögel, der denn auch in freundlichster Weise mir ein conservirtes Exemplar eines erwachsenen Rhinochetus übersandte, das zwar eines der wichtigsten Organe, der Haut beinahe ganz entbehrte, im übrigen mir aber gute Dienste that. Endlich habe ich der freundlichen Unterstützung zu gedenken, welche mir Herr E. Schenkel, Assistent am Naturhistorischen Museum und Herr Wilh. Meyer, Verwalter am Bürgerspital zutheil werden liessen; letzterer dadurch, dass er mir radiographische Aufnahmen vom Skelett des jungen Rhinochetus herstellte.

I. Aeusseres.

Der junge Rhinochetus wurde mir in Spiritus wohlconservirt übergeben. Da und dort hafteten seinem Flaumkleide noch Spuren grauen Lehms an. Das ganze Thierchen misst in aufrechter Stellung etwa 16 cm Höhe. Dass es das Ei noch nicht lange konnte verlassen haben, bewies die Existenz der Eizähne, sowie die eben vertrockneten Reste des Dotterganges. Der ganze Körper besitzt ein äusserlich geschlossenes, schön gefärbtes Dunenkleid. Rhinochetus gehört also zu den Ptilopaedes von Sundewall. Das Dunenkleid bildet denn auch die grosse Masse der äusseren Formen und überdeckt den schlanken und zarten Körper (vergl. Taf. XI). Die Zugehörigkeit des Nestlings zu Rhinochetus wird, abgesehen von dem Zeugniss des Schenkers, der Identität des mitgesandten Eies und der Nasenlochschuppe auch dadurch bestätigt, dass die Zahl der Schuppen, welche die Füsse bekleiden, mit derjenigen des erwachsenen Rhinochetus vollständig übereinstimmt. Der einzige mir bekannte Nestling, welcher im Uebrigen einige äussere Aehnlichkeit mit diesem hat, ist der von Megapodius, welcher Studer (19) abbildet und beschreibt; doch kann hier keine Verwechslung vorliegen, da Megapodius in Neucaledonien fehlt und als Nestling Contourfedern besitzt.

II. Haut und Horngebilde.

Die Haut des vorliegenden Objects war noch total erhalten; an den Federrainen schimmerte sie durch und zeigte ein lederfarbenes, pigmentloses Aussehen.

Der Hornschnabel ist länglich, seitlich comprimirt, relativ stumpf und hoch. Der Hornwulst, welcher das Nasenloch überdeckt und welcher

zur Namengebung für diese Familie geführt hat, ist noch eine weiche Haut und lässt sich leicht hin- und herbewegen, sodass unter ihm das langgeschlitzte Nasenloch sichtbar wird. Dabei zeigt sich, dass dieses auch ventral von einer Hornlippe begrenzt wird, deren Wölbung der der dorsalen parallel läuft. Die Länge des Nasenloches beträgt 5 mm. Ueber den dorsalen Hornwülsten beginnt beiderseits je eine Hohlrinne, die schon in der Mitte der Oberschnabellänge flach ausläuft. Die Spitze des Oberschnabels ist leicht hakenförmig abwärts gebogen und trägt dorsal eine weisse Protuberanz, die Eischwiele des Oberschnabels. Die Schnabelfirste verläuft nach einer sanften Krümmung über dem ersten Drittel gerade und dringt caudalwärts etwa einen Centimeter tief zwischen die Befiederung des Oberschnabelgrundes ein. Die Farbe des gesammten Schnabels ist ein leichtes Sepia. Dunklere Längsstreifen färben den Oberschnabelrand, den Rand des dorsalen Hornwulsts, sowie die Firste bis zur Eischwiele. Endlich verläuft ein rostfarbener Streif zwischen der geschilderten Hornrinne und der Eischwiele. Der Unterschnabel wird vom Oberschnabel überdeckt. Auch er verläuft in seinen hinteren Theilen gerade, um erst im vorderen Drittel dorsalwärts sanft aufzusteigen, nämlich da, wo die beidseitigen Hornbesätze aneinander stossen. Hier vereinigen sie sich freilich erst durch Contact, Verwachsung derselben tritt nur in der vorderen Hälfte der Vereinigung beider Unterschnabelhälften ein. Auch am Unterschnabel findet sich eine Hornprotuberanz, die ich als Eischwiele des Unterschnabels auffasse. Sie ist zwar bedeutend kleiner als die des Oberschnabels; aber da sie im späteren Leben verschwindet, kommt ihr doch wohl eine ähnliche Function zu, wie der des Oberschnabels. Soviel ich übersehe, ist sie bisher nur beim Nestling von Tringa beobachtet worden. Die Farbe des Unterschnabels ist heller, mehr ins gelbliche stechend, als die des Oberschnabels; drei sepiafarbene Streifen verlaufen 1. entlang dem Unterschnabelrand, 2. schräg von der Spitze lateralwärts, 3. entlang der ventralen Unterschnabelkante, wenigstens an der Basis. Wenn wir den Schnabel des Nestlings mit dem des ausgewachsenen Rhinochetus vergleichen, so überwiegen die Differenzen die Punkte der Uebereinstimmung bei Weitem. Eben dadurch erhält der Kopf des Nestlings ein vom Erwachsenen so verschiedenes Aussehen.

Während beim Nestling der Rand des Oberschnabels ziemlich gerade

verläuft, ist er beim Erwachsenen in grossem Bogen geschweift. Die Schnabelspitze ist nicht mehr abwärts gebogen, sondern bedeutend verlängert und zugespitzt. Auch der Unterkiefer hat eine ventral concave Biegung erfahren. Die seitliche Compression hat nachgelassen, dagegen hat sich die Hohlrinne des Oberschnabels bedeutend vertieft. Die Hornlippen des Nasenloches sind in derselben Form erhalten geblieben, die dorsale aber ist solider und weniger biegsam geworden. Dass die Eischwielen verloren gegangen, versteht sich von selbst. Eine beträchtliche Veränderung ist darin zu erblicken, dass die beiden Schenkel des hornigen Unterschnabels auf eine Ausdehnung von 37 mm mit einander innig verwachsen sind; ferner darin, dass die Färbung des jugendlichen Schnabels einem gleichmässigen Orangeroth Platz gemacht hat.

Zu den Horngebilden der Haut des Nestlings ist sodann zu zählen eine kleine, medianwärts gekrümmte und braun pigmentirte Klaue, die beiderseits das Ende des zweiten Fingers der Hand bildet. Es ist kaum anzunehmen, dass sie etwa zum Klettern behilflich sei, denn ihre Spitze ist stumpf, schneckenartig gewunden und viel zu kurz, um auch nur in mässigem Grade verwendet werden zu können.

Die Fussbekleidung beginnt schon unter der halben Höhe des Unterschenkels mit unbefiederter, mehr oder weniger durch Furchen gegliederter Haut. Von der Vorderseite gesehen, zeigt schon die Haut der Tibia eine Längsgliederung, die kaum zufällig ist und welche von sechs leichten Querfurchen herrührt. Die Gelenkköpfe der Tibia sind mit rundlichen Hautwarzen überzogen, die im Gegensatz zur übrigen tibialen Haut bereits etwas pigmentirt sind. Unterhalb des Tibiotarsalgelenkes folgen alsdann die charakteristischen Schuppen des Laufes, welche von hier bis zum Nagel der Mittelzehe eine ununterbrochene Reihe bilden, die aus 38 quer gestellten, verschieden grossen Elementen besteht. Etwa 18 derselben — eine genaue Grenze ist nicht anzugeben — entfallen auf den Metatarsus, ihre Ränder verlaufen schräg medial. Für die näheren Einzelheiten verweise ich auf Fig. 3. Ebenso wie die Mittelzehe von einer Schuppenreihe bedeckt ist, so auch die Nebenzehen; die zweite lässt 17, die vierte 16 unterscheiden, doch lehnen sich diese Reihen nicht direct an die Mittelreihe an, sondern sind von ihr durch polygonale, kleinere Schuppen getrennt.

Die erste Zehe ist mit zehn Dorsalschuppen bedeckt, welche sich direct dem polygonalen Pflaster anschliessen, das die Basis der Zehen auch ventral überzieht. Die Färbung der Vorderseite der Fussbekleidung beginnt mit einem hellgelben Ton, der in Sepiabraun übergeht, die Klauen sind wiederum hellbraun. Die vierte Zehe ist mit der dritten durch einen breiten Hautsaum verbunden, wodurch der Fuss als Schreitfuss characterisirt ist.

Fig. 1. Rechter Fuss des Nestlings von Rhinochetus von vorn ($^3/_4$ n. G.)

Fig. 2. Rechter Fuss des Nestlings von Rhinochetus von hinten ($^3/_4$ n. G.)

Auf der Rückseite des Fusses (Fig. 2) verlaufen ebenfalls schon von der tibialen Bekleidung an quere Furchen, die besonders über dem Gelenk deutlich, wenn auch unregelmässig ausgebildet sind. Durch sie werden etwa 20 Felder begrenzt, die theils seitlich in die blosse Haut übergehen und daher nicht als Schuppen bezeichnet werden können. Abgetrennt von diesem Hautbezirk erstreckt sich über den Lauf eine Reihe von 11 wohlumschriebenen Schuppen bis unterhalb der Ansatzstelle der ersten Zehe. Die ganze Unterseite der Fussbekleidung ist ähnlich gefärbt, wie die Oberseite. Ueber dem Tibiotarsalgelenk verläuft ein graubrauner Fleck, die Gelenkbekleidung ist hellgelb, die dunkleren Töne beginnen von der Mitte des Laufes und gehen nach der Fusssohle hin in Schiefergrau über.

Von der Fussbekleidung des erwachsenen Rhinochetus hat Murie (12) eine Beschreibung gegeben, welche von Abbildungen des Fusses in dorsaler und lateraler Ansicht (Taf. 56, Fig. 4 und 5) begleitet ist. Doch vermag weder die Beschreibung, noch die Abbildung den Anforderungen an Genauigkeit zu genügen, welche für eine Vergleichung unerlässlich sind. Ich gebe daher eine neue Abbildung des Fusses von der Vorderseite (Fig. 3) und

schliesse an die Schilderung der Fussbekleidung beim Nestling diejenige der Veränderungen an, welche von ihr zu der des Erwachsenen führen.

Auf der Vorderseite haben sich von den Querfalten der Unterschenkelhaut vier in sehr schwachem Grade erhalten, ohne zu weiteren Differenzirungen zu führen. Dagegen ist die ganze Gelenkregion bedeckt mit warzenartigen, durch Furchen von einander abgegrenzten kleinen Schuppen. Die eigentliche Schuppenreihe, welche wir auch beim Nestling unterhalb des Gelenkes beginnen sahen, beginnt beim Erwachsenen etwa 1,5 cm unterhalb des Gelenkes. Verfolgen wir diese Schuppenreihe bis über die Mittelzehe, so erscheint sie auch hier aus 38 Elementen zusammengesetzt. Dass sie 47 besitzen sollte, wie sich etwa aus einer Zählung der bei Murie abgebildeten Schuppen ergeben würde, ist somit ausgeschlossen. Wenn auch vielleicht die Zahl dieser Schuppen nicht immer so absolut constant ist, wie bei meinen, verschiedenen Altersstufen angehörenden Exemplaren, so scheint mir doch jene Zahl weit mehr ins Gebiet künstlerischer Licenz des Zeichners, als in dasjenige der wirklich vorhandenen individuellen Variation zu fallen, und das umsomehr, als in der seitlichen Ansicht Muries diese Elemente überhaupt nicht einmal in abschätzbarer, geschweige denn richtige Anzahl wiedergegeben sind. Auch am Erwachsenen kommen etwa 18 Schuppen auf den Metatarsus. An der zweiten Zehe zähle ich rechts 16, links 15 Schuppen; an der vierten beiderseits 16. Daraus ist zu ersehen, dass die Zahl dieser Schuppen nicht nur während des individuellen Lebens, sondern auch bei verschiedenen Exemplaren constant bleibt. Bei Murie ist bei der zweiten und der vierten Zehe die Zahl 16 eingehalten. Während nun aber die Zahl der Schuppen in der postembryonalen Entwicklung dieselbe bleibt, verändert sich besonders die Gestalt derjenigen, die den Metatarsus bekleiden, indem diese, und zwar namentlich die oberen 11, entsprechend den Veränderungen dieser Beinregion, von denen später die Rede sein wird, sich bedeutend in die Länge strecken.

Auf der Rückseite verlaufen über dem Tibiotarsalgelenk, sowie proximal und distal von ihm ca. 24 mehr oder weniger parallel gerichtete Querfurchen, deren Verlauf in deutlich sichtbarem Zusammenhange mit der Function des Tibiotarsalgelenkes steht. Die Zahl dieser Furchen scheint also innerhalb des individuellen Lebens zugenommen zu haben. Dann folgt auf etwa 2 cm

eine unbeschilderte Fläche, die man als Schiene bezeichnen kann, die jedoch nicht durch Verschmelzung von Schuppen entstanden ist, sondern dadurch, dass die undifferenzirte Haut verhärtet ist. Denn nach demselben folgen, wenn auch wie auf der Vorderseite mit langgestreckten Elementen, die elf

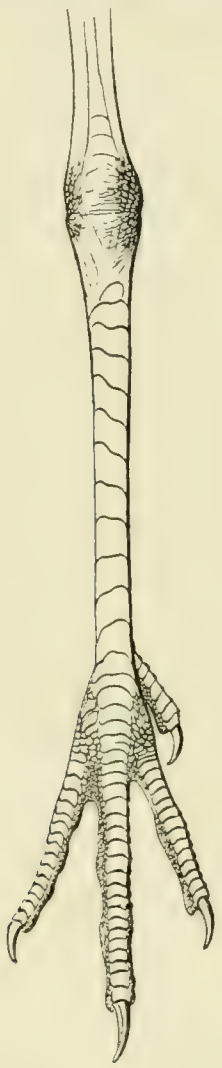


Fig. 3. Rhinochetus jubatus. Fuss des Erwachsenen v. oben ($^3/_4$ nat. Gr.).

Schuppen, deren Reihe wir beim Nestling nachgewiesen haben, medianwärts secundirt von polygonalen Schuppen niederer Ordnung, die diesen keineswegs ebenbürtig sind. Die diesbezügliche Angabe von Gadow und Selenka (22, I. p. 512) entbehrt der Genauigkeit.

Schon aus der Uebereinstimmung in der Zahl der Fussschuppen geht hervor, dass unser Nestling zu Rhinochetus gehört, denn ein Versuch, in dieser Uebereinstimmung etwas zufälliges zu erblicken, würde doch übertriebene Skepsis sein. Die Klauen der Zehen sind seitlich comprimirt, im Gegensatz zu der flachen Form, die sie im erwachsenen Zustande haben.

Endlich darf nicht unerwähnt bleiben, dass auch die Farbe der Fussbekleidung sich in gleicher Weise, wie die des Schnabels, in ein lichtes Orangeroth umwandelt.

III. Pterylose.

Besondere Sorgfalt war dem Federkleide zuzuwenden, nicht nur, weil es fast das einzige Organsystem war, das genauer untersucht werden konnte, sondern weil es vermöge seiner Mannigfaltigkeit auch eine reiche Fülle von Vergleichspunkten darbietet, die zwar noch keineswegs in vollem Umfange verwendbar sind, die aber eine möglichst exacte Darstellung erforderten. Dabei leitete mich besonders der Gedanke, dass ich zukünftige Arbeiter auf diesem Gebiet nicht in derselben Verlegenheit wissen wollte, in der ich mich befand, da sämmtliche Beschreibungen des Gefieders der Verwandten, mit denen ich das des Nestlings von Rhinochetus gerne verglichen hätte, eine gründliche Vergleichung fast ganz ausschlossen. Ist doch nicht einmal das Gefieder des erwachsenen Rhinochetus so geschildert, dass eine durchgreifende Vergleichung hätte vorgenommen werden können. Form und Stellung der Federn sollen zuerst, die Färbung alsdann zur Sprache gelangen.

Was die Form der Federn des Nestkleides betrifft, so ist zunächst zu constatiren, dass sie viel mehr, als man auf den ersten Blick glauben würde, untereinander differiren.

Das Gros derselben besteht aus doldenförmigen Dunen, d. h. solchen, deren 15—25 Strahlen dicht über der Wurzel doldenförmig ausstrahlen. Nicht alle dieser Strahlen reichen gleich weit; während die einen bis 2 cm Länge erreichen, bleiben andere bei 1 cm zurück, doch ist die Zahl dieser Strahlen geringer. Bei genauerem Zusehen zeigt sich jedoch, dass dieser Dunentypus noch ein weiteres, wohl kaum mehr functionirendes, vielleicht aber primär wichtigeres Element enthält. Inmitten der Dolde nämlich ver-

längert sich die Wurzel in einen geraden ungetheilten Schaft, der wie ein collabirtes Rohr erscheint und etwa so lang wie ein Strahl der Dolde abgebrochen ist, so dass mir die Möglichkeit nicht ausgeschlossen erscheint, dass zuerst dieser Schaft ausgebildet wird, nachher aber gleichzeitig mit einer Rückbildung, die Strahlen der doldenförmigen Dune sprossen. Alle Strahlen der Dolde laufen bei diesem Typus der Dune haarartig aus, ohne gegen das Ende hin noch Härchen zu tragen. Im Uebrigen stimmt unter den wenigen Federn, die ich zu microscopischen Präparaten verwendet habe, kaum eine mit der andern einigermaassen überein, was Zahl der Strahlen, Länge und Richtung der Härchen und vollends was Färbung anbelangt. Graue, gelbe, schwarze und rostrothe Farben wechseln nicht nur innerhalb des ganzen Gefieders, sondern auch so, dass ein und derselbe Strahl einer Dune an der Basis hellgelb, in der Mitte schwarz, dann rothbraun und endlich wieder hellgelb sein kann, während bei einer anderen Dune zwei oder gar bloss eine Farbe kommt.

Neben diesem Typus der Dune, den ich als ersten bezeichnen will, um nicht durch Namen etwas zu präjudiciren, existirt ein zweiter. Bei ihm ist die Dune ebenfalls doldenförmig, aber mit viel kleineren und einer geringeren Anzahl von Strahlen. Diese messen nur etwa 6—8 mm, sind äusserst zart und bis zu ihrer Spitze mit Härchen versehen. Ihre Farbe ist ein eintöniges Grau, das höchstens an der Spitze einem leichten Gelb weicht. Auch die Zahl der Strahlen hält sich bloss zwischen 10 und 15; einen rudimentären Schaft konnte ich nicht auffinden.

Ein dritter Typus zeigt etwa 10 kräftige, 5 mm lange Strahlen, mit ebenfalls kräftigen kurzen Haaren, die sich nur bis zur Hälfte des Strahles erstrecken.

Die Verschiedenheiten, die eben namhaft gemacht worden sind, erhalten ihre Bedeutung erst dadurch, dass wir auch berücksichtigen, wo sich diese drei Typen innerhalb des Nestkleides finden.

Von Contourfedern habe ich nichts vorgefunden. Ihre Anlagen aufzusuchen war natürlich nicht möglich. Ebenso wenig waren eigentliche Haare vorhanden, wie sie den Schnabelrand des erwachsenen Thieres zieren.

Die Stellung der Federn ist aus den Figuren 4 und 5 ersichtlich. Ich war bemüht, die Federfluren in möglichster Genauigkeit aufzuzeichnen,

ohne mich von den Absichten, die beim Studium der Pterylographie sonst maassgebend sind, nämlich der Classification auf Grund des Gefieders, leiten zu lassen. Denn aus dem Studium pterylographischer Arbeiten schien nur hervorzugehen, dass in der Regel die Pterylose viel zu viel nur als Mittel zum Zweck studirt wird, dass auch zu viel noch der rein systematische Gesichtspunkt zu Ungunsten des genetischen auf diesem, für die Beurtheilung der Verwandtschaft so viel verwendeten Gebiete bevorzugt wird. Aus meinen Zeichnungen wird man entnehmen, dass es mir darauf ankam, schon durch das Volumen der Punkte anzudeuten, wo die stärkeren und wo die schwächeren Elemente des Dunenkleides sitzen. Ferner habe ich auf die Zahl derselben möglichst Rücksicht genommen, besonders auch da, wo Nitsch (1.) auf die Pterylose keinen Werth legt, wie z. B. an den Flügeln. Absolute Genauigkeit konnte ich bei der Schonung, die dem Object zu Theil werden musste, natürlich nicht durchführen.

Was zunächst die Vertheilung der oben festgestellten Dunentypen betrifft, so entfällt der dritte nur auf diejenigen Stellen des Federkleides, welche an den Schnabel grenzen. Noch winzigere Elemente desselben finden sich an den Augenlidern. Auch will ich nicht unbemerkt lassen, dass auf der Stirn ein kleines Federbüschel sitzt, das einer grösseren Modification dieses Typus anzugehören scheint, eine Art von Zierdunen, wie solche auch bei andern Nestlingen nach Vian (17.) angetroffen werden.

Schon verbreiteter ist der zweite Typus. Von ihm finden sich einzelne Elemente an den Rändern der grösseren Federfluren, besonders auch in der Umgebung des Bürzeldrüsenrains und der abdominalen Raine. Ausserdem aber werden drei Paare von Federfluren von ihm ausschliesslich bewachsen gefunden, die ich als nuchale, präcollare und intercostale bezeichne und deren Lage noch genauer zu beschreiben sein wird. Ferner diejenigen Abschnitte der Flügelflur, welche ich als nuchale brachiale, antebrachiale und propatagiale bezeichne. Ich gebe gern zu, dass man in der Analyse des Dunenkleides noch viel weiter und gründlicher vorgehen könnte und sollte. Doch hätte dieses zuerst zu geschehen an Objecten, die ausschliesslich dem Studium gewidmet werden können. Immerhin halte ich es für besser, diese Aufstellungen am Federkleid von Rhinochetus nicht zu unterlassen.

Nitzsch hebt unter den Ursachen für die Entstehung von Federrainen besonders hervor, dass die Bewegung der Glieder Apterien veranlasse. Als allgemeine Bemerkung möchte ich vorausschicken, dass wenigstens am Jugendgefieder Apterien vielfach dadurch hervorgerufen werden, dass Knochen oder andere harte Theile der Haut dicht anliegen und daher auf ihr keine Federfluren zu Stande kommen; so zeigen sich besonders beeinflusst von unterliegenden Knochen die Fluren der Vorderextremität, des Kniees, der Bürzeldrüse, des Hüftgelenkes, des Kiefers und der Ohrknochen, wo überall Raine entstehen, die die continuirliche Pterylose unterbrechen.

Die Stellung der Federn ist mit Ausnahme der oben namhaft gemachten Raine am Kopf eine dichte. Nur ein Rain ist noch zu erwähnen, nämlich unterhalb des Augenlides: ein linsenförmiger Fleck, dem auch beim Erwachsenen ein Rain entspricht. Die Kopfflur setzt sich ventral noch auf die Hälfte des Halses fort, um sich alsdann zu gabeln und in zwei Längsfluren überzugehen, die später weiter zu verfolgen sind. Dorsal läuft die Kopfflur in ein Flurenpaar aus, nämlich die Spinocollarfluren. Diese erstrecken sich über den ganzen Hals 2—3 Federn stark, convergiren caudalwärts schwach und biegen dann wieder schwach auswärts, um inmitten ausgedehnter Raine abrupt zu enden. Gleich nach dem Auseinanderweichen der Kopfflur in die Halsseitenfluren wird eine kleine, aus Federn des zweiten Typus bestehende Flur gebildet, die ich als nuchale bezeichnen möchte. Nehmen wir nun den vorhin unterbrochenen Verlauf der Halsseitenfluren wieder auf, so können wir diese ventral von der Schulter weiter verfolgen als zwei schmale Streifen, welche zweimal, und zwar vor und hinter dem Brustbein, gegen einander convergiren, um endlich zu beiden Seiten des Nabels ohne weitere Verbindung zu enden. Es sind dies die sog. Unterfluren (pterylae gastraeae). Die Schulterfluren bilden dorsal deutlich abgegrenzte Dreiecke. Bei der ventralen Ansicht stellt sich heraus, dass sie durch eine schmale Brücke mit der propatagialen Flur verbunden sind und ebenso durch eine schmale Brücke mit einer grösseren Coracoidflur. Wenn wir also von einer Schulterflur im Sinne von Nitzsch reden wollten, so zerfällt diese in folgende Unterabtheilungen: 1. scapulare, 2. brachiale (und zwar die orale, nicht die ventrale), 3. propatagiale und 4. coracoide.

An den Flügelfluren will ich einstweilen bloss ausscheiden die einreihige, brachiale ventrale und antebrachiale ventrale. Für das Uebrige verweise ich auf die Zeichnungen, aus welchen hervorgeht, dass hier keineswegs eine so einheitliche Federbekleidung herrscht, dass man nicht weiter zu unterscheiden braucht.

Von besonderem Interesse sind zwei Fluren, die ich als präcollare und intercostale bezeichne. Dass sie ausschliesslich von Dunen des zweiten

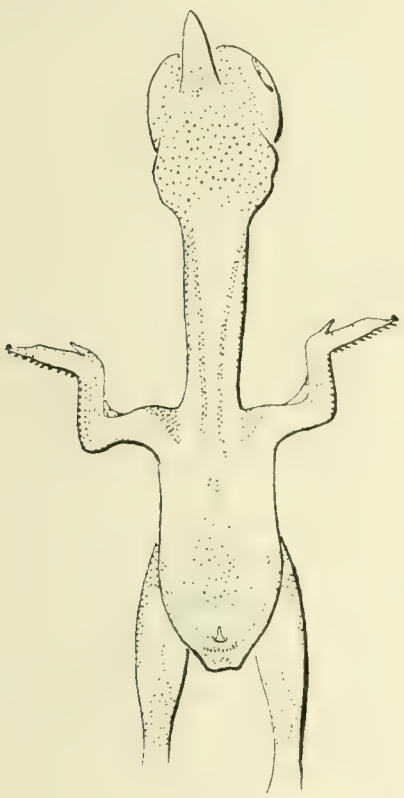


Fig. 4.
dorsale Ansicht.

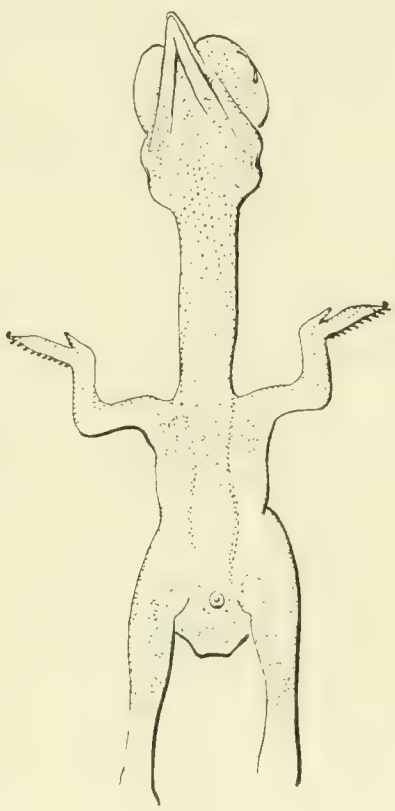


Fig. 5.
ventrale Ansicht.

Rhinochetus jubatus. Nestling. Vertheilung der Befiederung (Pterylose) $^3/_4$ nat. Gr.

Typus gebildet werden, ist schon erwähnt worden. Die präcollaren beginnen bald hinter der Gabelung der Kopfflur in die beiden Unterfluren und enden über dem Vorderrande des Brustbeines. Die intercostalen Fluren verlaufen inmitten ausgedehnter Apterien zwischen der zweiten und dritten Rippe, lateral von den Unterfluren beginnend und am Metapatagium endend, als schmale Streifen von 2—3 Federn Breite.

Alle diese Fluren des Vorderkörpers sind völlig ohne jegliche Verbindung mit denjenigen des Hinterkörpers. Von letzteren ist wiederum zu erwähnen, dass sie unter sich meistens in Verbindung stehen, dass sie weniger regelmässig umschrieben sind und jene bereits namhaft gemachten Apterien der Bürzeldrüse und der Gelenkhöcker der Femora umschliessen. Von grösseren und namentlich auch flächenhaft verbreiterten Bezirken können wir besonders unterscheiden: 1. Eine Dorsolumbalflur, als grösste; 2. eine kleine Abdominalflur und 3. die zerrissenen und unregelmässigen Schenkelfluren (crurales). Eine Eintheilung derselben in Ober- und Unterschenkelflur wäre zwecklos.

Die Dorsolumbarflur beginnt kurz hinter dem Ende der Spinocollarfluren und verläuft mit bogenförmiger, vor dem Femur abbiegender Grenze. Gegen das Körperende lassen sich an ihr drei Federreihen unterscheiden, eine uropygiale, eine rectricale und eine supraanale. Lateralwärts geht sie in die Cruralflur über, der wir zwischen dorsalen und ventralen Apterien bis in die Mitte des Unterschenkels folgen. Hier verbreiten sie sich und umgreifen den Unterschenkel wie ein Band, von dem dorsal eine Spitze abgeht, während ventral und medial eine Fortsetzung dieser Flur das Knie umgreift, um alsdann über die Leistengegend hinweg durch eine schmale Federbrücke in die abdominale, caudal vom Nabel gelegene Flur überzugehen.

Dass ich eine so eingehende Beschreibung der Pterylose zu geben mich veranlasst sah, hat verschiedene Gründe, die ich hier darzulegen habe. Einmal giebt Nitzsch unter seinen Methoden, das Gefieder zu untersuchen, an, man könne die Federfluren leicht am Nestjungen untersuchen. Daraus scheint mir wenigstens hervorzugehen, dass bei den von Nitzsch untersuchten Vögeln die Nestjungen in ihrer Pterylose mit den Erwachsenen übereinstimmen. Immerhin möchte ich mir doch erlauben, hier einen Vorbehalt zu machen. In den grossen Zügen mag sich wohl die Pterylose gleichbleiben, ob aber auch bei Berücksichtigung der feineren Details, wie ich es für den Nestling aufzustellen bemüht war, darüber lässt uns Nitzsch und — soviel ich weiss ist niemand hierauf tiefer eingegangen — spätere Pterylographen nicht zur Gewissheit gelangen. Ich für meinen Theil möchte es geradezu stark bezweifeln. Deshalb war ich bemüht, so gründlich als

möglich die Pterylose des Nestjungen von Rhinochetus festzulegen, damit auf Grund dieses Thatbestandes für Rhinochetus wenigstens Bestimmtheit zu erreichen sei, sei es nun, dass der Erwachsene damit übereinstimmen werde, sei es, dass Unterschiede zum Vorschein kommen.

Sodann hat Forbes (16) bedauert, dass Murie dem Studium der Puderdunen zuliebe, die Contourfederfluren des erwachsenen Rhinochetus gar nicht beachtet und erklärt, infolgedessen sei die systematisch werthvollere Pterylose von Rhinochetus noch ein Desiderat. Forbes eigenes Material genügt nicht zu dieser Aufgabe, aber er konnte doch wenigstens aus seinen noch so unvollständigen Vergleichsobjecten Schlüsse ziehen, denen wir später noch begegnen werden. Leider bin ich einstweilen nicht in der Lage, diese Lücke auszufüllen, indem ich den erwachsenen Rhinochetus aus Paris grösstentheils enthäutet erhalten habe.

Die Frage, wie weit also das Nestkleid mit dem definitiven übereinstimme, muss dahingestellt bleiben, und ich will ausdrücklich hervorheben, dass ich vorläufig eine gewisse Uebereinstimmung zwischen beiden zum Zwecke späterer Vergleichung voraussetzte.

Nun erhebt sich aber auch die Frage, wie weit das Puderdunengefieder des erwachsenen Rhinochetus beim Nestling vorgebildet sei. Man sollte denken, dass, da die Puderdune in ihrem Bau von allen Federn des erwachsenen Vogels am meisten an die Dunen des Nestlings erinnert (vergl. Murie Fig. 5. p. 472), auch die Anordnung dieser Elemente eine primitive sei. Das ist nun keineswegs der Fall. Aber gewisse Punkte der Uebereinstimmung zwischen dem jugendlichen und dem erwachsenen Zustande ergeben sich immerhin. Was nämlich Murie als carino-ventral sternal patch bezeichnet, entspricht in Bezug auf Ausdehnung ziemlich genau der Praecollarflur des Nestkleides. Ferner entspricht sein cranio-nuchal nape patch unserer Nuchalflur und endlich sein costo-thoracic patch unserer Intercostalflur. Die übrigen Puderdunenflecke lassen sich nicht als zusammenhängende Bezirke erkennen, doch will ich nicht versäumen zu erwähnen, dass da, wo sie am Erwachsenen durch Murie verzeichnet werden, sie auch beim Nestling in Gestalt winziger, grauer Pinselchen eben die Haut zu durchbrechen bemüht sind. Ich habe sie auf der Abbildung nicht eingetragen. Uebergänge zwischen den Dunen vom zweiten Typus, welche wir nun auf

jenen fünf Fluren antreffen, die später mit Puderdunen bewachsen sind, und diese eben erst keimenden Puderdunen sind nicht vorhanden und es legt dies den Gedanken nahe, dass das Puderdunenkleid aus zwei Generationen hervorgehe, einmal aus der bereits beim Nestjungen vorhandenen, dann aber aus einer innerhalb des Nestlebens erst entstehenden. Es ist dies eine weitere Complication für die Untersuchung des Nestkleides, doch dürfen wir solche Unterscheidungen des Thatbestandes nicht unterlassen, wenn wir der Ansicht sind, dass ihm auch phylogenetische Bedeutung zukomme.

Tabellarische Uebersicht der von mir unterschiedenen Federfluren.

1. Kopfflur (pt. capitis).
2. Halsrückenflur (pt. spinocollaris).
3. Halsseitenfluren (pt. colli lateralis).
4. Nackenflur (pt. nuchalis).
5. Rippenfluren (pt. intercostalis).
6. Vorderhalsfluren (pt. praecollaris).
7. Unterfluren (pt. gastraea).
8. Bauchflur (pt. abdominalis).
9. Dorsolumbalflur (pt. dorsolumbalis).
   a) uropygialis.
   b) rectricalis.
   c) supraanalis.
10. Schenkelfluren (pt. cruralis).
11. Schulterfluren (pt. humeralis).
    a) scapularis.
    b) coracoidea.
    c) propatagialis.
12. Flügelfluren (pt. alaris)
    (auch hier wären weitere Unterscheidungen am Platze).

IV. Die Färbung des Nestkleides.

Die Färbung der Nestvögel ist zwar neuerdings vielfach Gegenstand überaus werthvoller Untersuchungen gewesen (Marchand [17.], Vian

Martorelli [28.]; doch ist ihr Studium noch meist vom Standpunkte der Museumzoologie betrieben worden und weniger vom Standpunkt physiologischer oder genealogischer Fragestellung, trotzdem schon mehr als vor einem Decennium Fürbringer (18.) auf die hohe Bedeutung hingewiesen hat, welche hierfür das Studium des Jugendgefieders und seiner Färbung habe. Auch Gadows (II. p. 68) Ausführungen fordern zu einer eingehenderen Verwerthung dieses Merkmales auf.

Die Farbe des Jugendgefieders von Rhinochetus ist wohl überhaupt ein Grund gewesen, dass einerseits der Nestling so lange unbekannt geblieben ist und dass er anderseits, einmal aufgefunden, das lebhafteste Interesse eines der Natur freundlichen Auges auf sich ziehen musste. Lässt sich schon bei näherem Zusehen dem Nestkleide unserer Vögel weit mehr Geschmack abgewinnen als man von vornherein denken sollte, so fordert der junge Rhinochetus in aesthetischer Hinsicht den lebhaftesten Beifall heraus und ich muss gestehen, dass mir selbst kaum ein schönerer Nestvogel bekannt ist. Freilich, um des Farbenreichthums von Rhinochetus ansichtig zu werden, musste ich zu einem Experimente meine Zuflucht nehmen, das mir anfangs ziemlich gewagt erschien und das in Spiritus conservirte Exemplar soweit trocknen, dass das Dunenkleid sich völlig entfalten konnte. Das liess sich denn auch bei einiger Vorsicht bewerkstelligen, ohne dass das Stück Schaden genommen hätte.

Die specielle Vertheilung der Farben (vergl. Taf. XI) ist auf der Unterseite folgende: An einige winzige hellgelbe Federchen zwischen den Unterkieferästen schliesst sich ein graubraunes Feld an, das etwa 1 cm einnimmt. Dann folgen in der Kehlgegend unregelmässige und unvollkommen begrenzte hellgelbe Flecke, welche mehr oder weniger deutlich mit einem hellgelben Streifen verschmelzen, welcher der untern Kante des Unterschnabels entlang läuft und gegen die Ohrgegend umbiegt, einen dunkel graubraunen Streif, der oberwärts von ihm verläuft, umschliessend. Beide Seiten sind in dieser Hinsicht etwas verschieden bedacht, ein Punkt, auf den wir späier noch zurückkommen werden. Unterhalb der Kehle setzt ein gedämpftes Rostbraun ein, welches allmählich in das von den tiefern Schichten der Dunen graumelirte, fahle Gelb übergeht, das den Bauch und die Innenseite der Schenkel bedeckt. Die Flügel theilen, von der Unter-

seite gesehen, die Farbe der benachbarten Brustgebiete. An den Seiten der Schenkel machen sich bereits rostrothe Farbentöne geltend, die zu den reineren Farben der Oberseite hinüberleiten.

Von der dorsalen Seite gesehen, zeigt der Kopf einen zusammenhängenden, intensiv ockergelben Fleck, der vor den Augen durch einige schwarze Büschel ausgezeichnet, über den Augen seitlich ausgeschweift ist. Die Dunen dieses gelben Kopffleckes tragen an ihrem Ende nur kurze Haare der Strahlen und sind dadurch deutlich abgesetzt von den seitwärts von ihnen befindlichen. Mit dem Fleck verbinden sich helle, auf beiden Seiten nicht ganz gleich verlaufende Streifen, die hinter dem Auge über der Wange entspringen und sich alsdann theilen in den dorsalwärts gerichteten Ast, welcher zum Kopffleck aufsteigt und einen, ungefähr ebenso langen, gegen das Hinterhaupt blind auslaufenden. Auch auf dem Hinterhaupt erzeugen einige wenige Dunen unregelmässige und unbedeutende Flecke. Sehen wir uns den Kopf von der Seite an, so verläuft der gelbe Kopffleck über den Zügeln und bildet einen, wenigstens einerseits continuirlichen Streif bis zu dem Orte, wo wir vorhin den postorbitalen Fleck beginnen sahen. Fernerhin sind winzige, gelbe Flecke zu erwähnen unterhalb der Zügel und an der vorderen Hälfte des unteren Augenlides. Die übrigen Farben des Kopfes verhalten sich folgendermaassen: Die Zügel sind braunschwarz und gehen nach hinten in rostbraun über, schwarz sind ferner die sämmtlichen Grenzen der gelben Flecke. Von diesen aus greift eine braune Tönung Platz, welche sich sogar über den Augen einem Braungelb nähert, nach Maassgabe der Entfernung von der schwarzgelben Grenze. So tönt sich diese dunkle Contrastfarbe zum Gelb bis zu einem hellen Kastanienbraun in der Mitte und zu beiden Seiten des Hinterhauptes ab. Der dorsale, untere Theil des Halses und die Schultern sind hinwiederum tief schwarzbraun, mit kleinen, unregelmässigen, gelben Flecken verziert. Den Flügel deckt ein wohlumschriebenes, gelbes Band, welches V-förmig verläuft und caudal von einem kastanienbraunen umgriffen wird. — In der Dorsolumbalregion herrscht median ein aus sehr langen Dunen zusammengesetztes Feld vor, welches durch ein sammtartig, violett glänzendes, tiefes Kastanienbraun ausgezeichnet wird, welches lateralwärts in Schwarz übergeht und hier denn auch von je einem, beinahe 1 cm Breite erreichenden, ockergelben Band von

ca. 3 cm Länge eingefasst wird. Caudal gabelt sich das dunkle Dorsolumbalfeld und geht allmählich in Rostbraun und Gelbbraun über, ohne scharfe Abgrenzungen. An den zweiten gelben Streif stösst ein breiteres rostbraunes Feld. Ueber die Kniegegend zieht alsdann ein dritter, gelber Streif schräg caudalwärts; ventral von diesem setzt das unterbrochene Rostbraun fort, untermischt mit helleren Flecken und getrübt durch den dunkelgrauen Grund, welcher die tiefen Schichten der Dunen färbt. Das Rostbraun und Gelb der Bürzelgegend geht allmählich und zusammen mit denselben Tönen der Beinbekleidung in das trübe Gelb der Abdominalgegend über.

Eine Vergleichung dieses Jugendgefieders mit dem des erwachsenen Kagu ergiebt ausserordentlich wenige Punkte der Uebereinstimmung. Die einzige Gegend, welche ihre Farbe einigermaassen beibehält ist das Dorsolumbalfeld, wo wir auch beim erwachsenen Vogel chokoladebraune Töne ohne Unterbrechung antreffen. Ferner mag etwas Gelb von den Kehlflecken her gleichgeblieben sein und die graubraune Färbung des Bauches und der Weichen. Eine Reminiscenz an die Jugendfärbung mag auch darin erblickt werden, dass auf den Handschwingen jene braunen Flecken hervortreten, deren Farbe so sehr an das vorherrschende Braun des Jugendkleides erinnert. Doch darf dabei nicht ausser Acht bleiben, dass die Flügel des Nestlings sich nicht durch besondere Intensität der Braunfärbung auszeichnen. Dass der braune Farbstoff des Jugendgefieders noch lange nachwirkt, wenn dasselbe abgeworfen ist, scheint mir der Umstand zu beweisen, dass die reinen Farben des Erwachsenen erst in höherem Alter erreicht werden, während ein junger Rhinochetus, den mir Herr Prof. Studer im Berner Museum zeigte, noch wesentlich mehr braune Trübung des blaugrauen Gefieders aufweist.

Neben dieser speciellen Vertheilung der Farben des Nestkleides haben wir aber auch die allgemeinen Züge festzustellen, nach denen sich die Färbung richtet. Einmal ist schon oben darauf hingewiesen worden, dass meist die Farbe an ein und derselben Dune verschieden betroffen wird. Besonders die Dunen der Unterseite sind meist dreifarbig: gelb, aschgrau, gelb, während an denen der Oberseite und zwar je mehr wir uns der Medianlinie nähern, eine Hauptfarbe, die der Oberfläche dominirt. In unserer bis-

herigen Schilderung war daher stets die Oberflächenfarbe beschrieben und die Tiefenfarbe nur da berücksichtigt, wo sie die Oberfläche trübt.

Die Farbenskala, innerhalb welcher sich die verschiedenen Töne durch mehr oder weniger allmähliche Uebergänge vermittelt abstufen, liegt zwischen glänzenden, violett überflogenen Schwarz und hellem Ockergelb. Als Hauptstufen sind zu unterscheiden: kastanienbraun, rostbraun, grau.

Die hauptsächlichsten Gegensätze der Färbung concentriren sich einmal auf die Vorderseite und speciell die Bauchregion des Vogels und anderseits auf zwei Centren, deren eines auf den Hinterkopf und deren anderes auf die vordere, dorsale Beckenregion entfällt. Indifferente, matte, getrübte und verschwommene Farbentöne sind ausschliesslich auf der Vorderseite des Nestlings zu suchen; intensive, reine und scharf gegen einander abgegrenzte, aber auch in den Extremen sich bewegende Farbtöne auf der Dorsalseite und besonders gegen die beiden Centren hin. Die erstern haben wir wohl als primitivere Form der Färbung zu betrachten, letztere als specialisirte. Die Farbencentren fallen dann auch zusammen mit den am meisten vorspringenden Punkten des niederkauernden Nestlings und falls wir überhaupt der Färbung eine Function zuschreiben wollen, und sie nicht als etwas bloss zufälliges betrachten, so kann diese Function einzig darin bestehen, den Nestling vor Verfolgern zu schützen, die intensiven Flecken der Oberseite wären also mimetisch zu denken. Es ist schon oben angedeutet worden, darf aber hier füglich noch einmal Erwähnung finden, dass, je heller die gelben Flecken sind, um so dunkler ihre Umrandung. Ferner ist die Verlaufsrichtung der gelben Flecken oder besser Streifen nicht ganz ordnungslos. Sie verlaufen nämlich vorwiegend tangential zu den Farbencentren. Ausserdem erweckt ihr Verlauf den Eindruck, als sollten sie gerade dazu dienen, über die plastische Vertheilung von Licht und Schatten auf dem Körper hinwegzutäuschen und also entweder Verbindungen herzustellen, wo sie der Gliederung der Körpermassen nach nicht vorhanden sind, wie z. B. die Streifen, welche dem Rücken entlang laufen und breit auf die Flügel übergreifen, oder Trennungen, wie am Kopf, wo das helle Mittelfeld die Kugelform des Kopfes zerstört. Nun unterliegen auch gerade die hellen Streifen hochgradiger Asymmetrie. Es lässt sich diese doppelt deuten, einmal physiologisch so, dass durch die Asymmetrie

die mimetische Function der Streifen könnte erhöht werden. Wir könnten sie aber auch darauf zurückführen, dass wir in ihnen ein Residuum eines genealogisch älteren Kleides zu betrachten hätten, da Asymmetrie ja eine mit Rudimentärwerden häufig verbundene Erscheinung ist. Die eine Erklärung schliesst auch die andere nicht aus, sondern diese Residuen könnten auch gerade deswegen erhalten geblieben sein, weil sie überhaupt noch eine Function ausübten.

V. Skelett.

Unter den obwaltenden Umständen musste ich darauf verzichten, das Skelett bis in's Einzelne klarzulegen. Immerhin liessen sich auf radiographischem Wege manche Einzelheiten feststellen, die mir nach verschiedenen Richtungen von Belang und bis zu genauerer Kenntniss des jugendlichen Skelettes von Rhinochetus mittheilenswerth erschienen. Der allgemeine Entwicklungszustand des Skelettes (Fig. 6) überraschte mich dadurch, dass ich nicht erwartet hatte, die Ossification so weit vorgeschritten zu finden. Sämmtliche Knochen sind wenigstens angelegt, wenngleich bei den meisten noch vieles zu ihrer definitiven Gestalt fehlt. Durch ihren hohen Entwicklungsgrad überraschen die Kiefer- und Gaumenknochen, wogegen die Extremitätenknochen noch der knöchernen Gelenkköpfe entbehren und im Gebiet des Beckens noch sehr embryonale Anlagen der Wirbel getroffen werden. Processus uncinati waren nicht festzustellen. Das Skelett der freien Extremität zeigt namentlich in den distalen Theilen schwächere Verknöcherung als man nach dem sonstigen Stande der Verknöcherung erwarten sollte. Alle Gelenke sind noch knorpelig. Die Fibula reicht auch hier schon bis zur Hälfte der Tibia und ist mit Ausnahme des oberen Gelenkkopfes völlig fertig in ihrer Form. Sehr schön brachte die Radiographie in ventraler Ansicht zur Darstellung, dass die drei Tarsometatarsalia auf dieser Stufe noch getrennt sind und erst in der Mitte ihre Diaphysen beginnen, sich aneinander zu legen. Auch geht aus der Radiographie hervor, dass die Hinterzehe relativ hoch am Metatarsus ansetzt.

Das Bild des Schädels wird abgesehen von der relativen Kürze des Schnabels durch das mächtige Augenpaar beherrscht, das noch nicht von

den Supraorbitalrändern überwölbt wird. Die Palatina sind noch völlig getrennt, so dass der Nestling schizognath genannt werden muss, während der Erwachsene einen charakteristischen Uebergangszustand zwischen Schizognathie und Desmognathie aufweist. Der Unterkiefer zeigt noch die

Fig. 6. Rhinochetus jubatus.
Skelett des Nestlings durch Radiographie hergestellt ($^3/_4$ nat. Gr.).

Fensterung, die an dem Unterkiefer anderer Vögel erhalten bleibt, während sie beim erwachsenen Rhinochetus verknöchert.

Die Wirbelsäule lässt 43 Wirbelkörper erkennen; dem Erwachsenen kommen deren 38 zu. Die 16 Halswirbel sind die best ausgebildeten Elemente derselben, sie besitzen nicht nur Dornfortsätze, sondern auch schon

Zygapophysen. Dorsalwirbel zähle ich 7 im Gegensatz zum Erwachsenen, wo deren bloss 5 vorhanden sind. Eine Verschmelzung derselben ist noch nicht eingetreten, was ich deswegen hervorheben möchte, weil Rhinochetus in erwachsenem Zustande durch Verschmelzung der Dorsalwirbel eine gewisse Ausnahme von den übrigen Geranomorphen bildet. Bemerkenswerth erscheint mir, dass im Verlauf der Wirbelsäule vom 16. zum 17. eine plötzliche Verschiebung der Achse eintritt und zwar so, dass der Körper des 17. Wirbels reichlich um 1 mm ventralwärts verrückt ist. Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, dass diese Verschiebung in der Befestigung des Schultergürtels ihren Grund hat. 14 weitere Wirbel werden vom Becken überdeckt; damit ist jedoch nicht gesagt, dass sie mit demselben auch verwachsen sind, namentlich kann ich für die caudale Grenze Nichts feststellen. Dagegen erscheint mir von besonderem Interesse ein Factum, das sich doch auch nur mit der Radiographie so deutlich veranschaulichen liess, nämlich das Verhältniss zwischen den Krümmungen der Wirbelsäule und der Ausbildung des Beckens. In der Acetabulargegend verschiebt sich nämlich die Wirbelsäule ventralwärts, da wohl die Hauptstütze für die Bewegung im Hüftgelenk in den Beckenknochen selbst und nicht in den ursprünglichen Fixpunkt der Wirbelsäule verlegt ist. Hinter dem Becken liegen noch 6 Wirbel, von denen sich der letzte noch nicht unterscheidet. Alle Lumbosacral- und Caudalwirbel lassen nicht mehr ossificirt erkennen als bloss die Körper.

Es sind 7 Rippen vorhanden, deren vorderste frei endet; die Intercostalknochen waren nicht sichtbar.

Beim Erwachsenen sind nur 5 Dorsalwirbel vorhanden, welche verwachsen, während sie in der Jugend noch getrennt sind. Dagegen sind 14 Beckenwirbel vorhanden. Das Becken wird also in der postembryonalen Entwicklung um zwei Wirbel oralwärts verschoben und nimmt an seinem caudalen Ende mindestens einen Wirbel mehr auf als es beim Nestjungen überdeckt. Dem Erwachsenen kommen hinwiederum zwei Caudalwirbel mehr zu, so dass es fraglich bleibt, ob der letzte Wirbel des Nestlings bereits dem letzten des Erwachsenen entspricht, oder ob in der postembryonalen Entwicklung erst zwei weitere, wohl bereits knorpelig präformirte Wirbel verknöchern.

Besondere Schwierigkeiten bereitete der Schultergürtel der Untersuchung. Das Schulterblatt ist bereits säbelförmig ausgebildet und reicht, etwas weniger weit sich erstreckend als beim Erwachsenen, bis zum 21. Wirbel, erreicht somit den Rand des Beckens nicht. Wenn wir der ventralen Bogenlinie desselben folgen, über das Schultergelenk hinaus, so erscheint ungefähr als deren Fortsetzung die laterale Begrenzung des Coracoids. Dieses ist am Schultergelenk verbreitert und zeigt bei dorsoventraler Ansicht biconvexe Contouren. Vor den Coracoïdea erschien eine sehr zarte Furcula, die an ihrem scapularen Ende etwas verbreitert ist; ein Hypocleidium liess sich nicht entdecken. Bei der Feststellung des Brustbeines reichte die Radiographie nicht ganz aus, und ihr unvollständiges Bild konnte nur durch Abtasten etwas ergänzt werden. Jedenfalls hat die Crista sterni in diesem Stadium keine vollkommenere Ausbildung als beim Erwachsenen. Als ein knöchernes Knöpfchen imponirt an ihr der Apex cristae sterni. Der xiphoide Rand liegt vom vorderen Rande in einem Abstande von etwa 20 mm. Er ist beiderseits vom Ursprung der Crista etwas ausgeschweift, so dass der gerade Rand erst im späteren Alter erreicht wird.

Das Becken erstreckt sich, wie oben gesagt, über 14 Wirbel. Während beim Nestling das Acetabulum ziemlich genau in die Mitte der von ihm bedeckten Wirbelsäule fällt, sind beim Erwachsenen nur fünf präacetabulare Wirbel vorhanden und das Acetabulum fällt weiter nach vorn, nämlich auf das zweite Fünftel. Das Ischium und das postacetabulare Ilium sind noch nicht verschmolzen. Das Pubis hat bereits die Stabform wie beim Erwachsenen.

VI. Proportionen.

Wenn ich bisher Maassangaben soviel als möglich vermieden habe, so geschah es, weil ich den Proportionen einen ganz besonderen Abschnitt widmen wollte. Fürbringer betont in seinem grossartigen Werke den hohen Werth der Messungen für die Vergleichung und wählt als constantes Maass die durchschnittliche Länge eines Dorsalwirbels, die sog. Dorsalwirbeleinheit. Es kam mir vor allem darauf an, für den Fall von Rhinochetus die Umwandlungen festzulegen, welche die Proportionen im Laufe

der postembryonalen Entwicklung erfahren und so sehr ich mir bewusst bin, das die also eruierten Thatsachen erst dadurch Werth erhalten, dass ein grosses Material verglichen werden kann, so glaubte ich doch, diesen Anfang machen zu sollen, da mindestens aus der Abtheilung der Geranomorphen, solche Messungen noch nicht zur Verfügung stehen. Gerade in der ornithologischen Litteratur finden sich viel zu viele relative Urtheile über Länge, Breite, Höhe, Dicke, die jeder Begründung entbehren. Von einer wissenschaftlichen Arbeit kann wenigstens verlangt werden, dass genaue Angaben gemacht werden, dass das Urtheil dadurch geschärft und dass es folglich eine gewisse Sicherheit erhalte, wo es sich auch nicht auf umfassendere Vergleichung stützen kann. Directe Veranlassung zu eingehenderer Berücksichtigung der Proportionen bot mir ihre eigenartige Verschiebung am Fusse. Als ich mich erst geübt hatte, sprangen mir vielfach sonderbare Grössenverschiebungen in die Augen, von denen ich noch nicht angeben kann, ob sie genealogisch oder physiologisch begründet werden können, die aber für die fernere Beurtheilung der Anatomie nestjunger Vögel von Werth sein müssen. Die Dorsalwirbeleinheit (Dwe), welche wir in üblicher Weise den Messungen zu Grunde legen wollen, beträgt beim Nestling 2,5 mm. Beim Erwachsenen erhielt ich durch Messung an Parkers (9.) Skelettabbildung den Werth 6,4 mm, der dem Fürbringer für Rhinochetus ermittelten sehr nahe kommt. Es ergiebt sich daraus, dass die Dorsalwirbel vom Nestling bis zum Erwachsenen 2,7 mal grösser werden, ein Verhältniss, auf dass ich, wie auf die Dwe alle andern Maasse beziehen werde. Die gesammte Wirbelsäule des Nestlings misst 95 mm, die des Erwachsenen nach der Figur 1 (Taf. 91) von Murie 260 mm, nach meinem erwachsenen Exemplar jedoch etwas weniger, nämlich 253 mm. Auch daraus geht hervor, dass die Verhältnisszahl 2,72, die sich aus der Vergleichung der beiden Wirbelsäulen ergiebt, fast genau dieselbe ist, wie bei Vergleichung der Dwe. Die Länge des Kopfes von der Schnabelspitze bis zur Wölbung des Hinterhauptes gemessen, beträgt beim Nestling 47 mm, beim Erwachsenen 112 mm. Der Kopf wächst also in seiner Länge nur im Verhältniss 1 : 2, 4, also relativ weniger als die Dwe. Damit stimmt denn auch, dass seine Knochen früher ausgebildet sind und dass ja auch im embryonalen Leben der Kopf relativ grösser ist. Was sodann die einzelnen Theile des Kopfes

anbetrifft, so ist es einmal das Zurückbleiben der Augen, dann aber die Verlängerung und überhaupt die Umgestaltung des Schnabels, welche die postembryonale Metamorphose characterisiren. Auch hierüber sind bestimmte Angaben am Platz. Das Auge des Nestlings misst im Durchmesser 20 mm, das des Erwachsenen 25 mm, es wächst also nur noch 1,25 mal. Der Schnabel des Nestlings ergiebt auf der dorsalen Medianlinie gemessen 19 mm, für den Erwachsenen 65 mm; d. h. er wächst 3,4 mal und übertrifft daher bei weitem das Wachsthum der Dwe. Vollends, wenn wir sein Wachsthum mit dem des gesammten Kopfes vergleichen, erhalten wir einen viel höhern Wachsthumswerth. Die Maasse sind folgende:

	Nestling mm	Erwachsener mm
1. Mundwinkel bis Spitze des Oberschnabels	24	78
2. Basis bis Spitze der Schnabelfirste	19	65
3. Höhe der Firste über dem vorderen Ende des Hornwulstes	7	10
4. Höhe der Firste über dem hintern Ende des Hornwulstes	8,5	13
5. Länge des Hornwulstes	7	16
6. Breite des Oberschnabels unter dem vordern Ende des Hornwulstes	5	19
7. Länge der Kante bei der Vereinigung beider Unterschnabeläste	6,5	37

Die Totallänge der freien Vorderextremität beträgt beim Nestling 49 mm, beim Erwachsenen 175 mm, woraus sich das Verhältniss 1 : 3, 4 ergiebt. Die Vorderextremität wächst also postembryonal relativ stark und es wäre daher von höchster Wichtigkeit zu wissen, wie sich dasselbe Verhältniss bei solchen Vögeln gestaltet, die zu guten Fliegern auswachsen, da müsste es also noch mehr betragen, da doch aus dem jungen Rhinochetus nur ein schlechter Flieger wird. Die Länge des jugendlichen Sternum beträgt ca. 20 mm, die des erwachsenen Vogels 65 mm; es wächst also der Länge nach 3, 2 mal, woraus mir deutlich hervorzugehen scheint, dass dieses Längenwachsthum ebenso wohl mit der Protection der Eingeweide zusammenhängt, als mit dem Flugmechanismus. Das jugendliche Coracoid wächst von 10 mm auf 34 mm, also genau in demselben Verhältniss wie die freie Extremität,

während die Furcula stärker zu wachsen scheint, ohne dass ich genau angeben könnte in welcher Proportion, da ihr oberes Ende nicht genau bestimmbar war. Mit jener Function des Brustbeines, die Eingeweide zu stützen, mag es auch zusammenhängen, dass sich die Proportionen des Brustkorbes wesentlich verschieben. Beim Nestling beträgt die Distanz vom Kopf der letzten Rippe bis zum Processus xiphoideus 25 mm, beim Erwachsenen 70 mm, letzterer kommt denn auch hinter den Bogen der letzten Rippe zu liegen. Beim Nestling beträgt die Distanz der letzten Rippe bis zum Apex cristae sterni 20 mm, beim Erwachsenen 55 mm.

Das Becken des Nestlings misst 27 mm, das des Erwachsenen 71 mm; es wächst somit 2,6 mal, also fast genau im selben Verhältniss wie die Wirbelsäule. Die freie Hinterextremität misst beim Nestling 114 mm, beim Erwachsenen 347 mm (nach Muries Abbildung); sie erreicht also genau das Dreifache der ursprünglichen Länge und übertrifft also das Wachsthum der Wirbelsäule umsoviel, als sie selbst von der Vorderextremität übertroffen wird. Das mag darauf zurückzuführen sein, dass die gesammte Hinterextremität früher ausgebildet ist, weil der Nestling ihrer zuerst zur Locomotion bedarf. Während nun aber bei der Vorderextremität für die verschiedenen Abschnitte das Wachsthum ziemlich gleich bleibt und nur innerhalb unbedeutender Grenzen schwankt, ergeben sich für die einzelnen Theile der Hinterextremität total verschiedene Wachsthumsverhältnisse. Der Femur, beim Nestling 25 mm, beim Erwachsenen 67 mm messend, wächst 2,7 mal, verhält sich also ganz so, wie der Stamm. Die Tibia, beim Nestling 36 mm, beim Erwachsenen 125 mm lang, wächst 3,5 mal; endlich der Metatarsus, beim Nestling 26 mm, beim Erwachsenen 96 mm messend, wächst ums 3,7 fache, also am allermeisten von allen Extremitätenknochen und überhaupt von allen Skelettheilen, den Schnabel eingerechnet. Die Mittelzehe des Fusses aber, die beim Nestling 27 mm, beim Erwachsenen 65 mm misst, wächst wiederum nur 2,4 mal, bleibt also unter dem Durchschnitt zurück, womit angedeutet ist, dass sie relativ früh zur Ausbildung gelangt. Was die übrigen Zehen betrifft, so ergeben sich für sie folgende Maasse und Proportionen: Die Hinterzehe wächst von 9 mm auf 22 mm, also 2,4 mal, die zweite von 20 mm auf 45 mm, also 2,25 mal, die vierte von 17,5 mm auf 50,0 mm, also 2,84 mal. Ich gebe nachfolgend nochmals eine Ueber-

sicht der Proportionen des Skelettes vom nestjungen und vom erwachsenen Rhinochetus, ausgedrückt in einem Wachthumsquotienten:

1. Auge	1,25
2. Zweite Zehe	2,25
3. Hinterzehe, Mittelzehe, Kopf	2,40
4. Becken	2,60
5. Dorsalwirbel, Wirbelsäule, Femur	2,70
6. Vierte Zehe	2,84
7. Hinterextremität in toto	3,00
8. Brustbein	3,20
9. Coracoid, Vorderextremität, Schnabel	3,40
10. Tibia	3,50
11. Metatarsus	3,70

Volles Licht, wie diese Wachsthumsverschiedenheiten zu deuten sind, wäre natürlich erst von vergleichenden Untersuchungen ähnlicher Art an anderen Vögeln zu erwarten, die dann wiederum mit obigen Resultaten zu vergleichen wären. Doch glaube ich immerhin, auf Grund des Festgestellten zu einigen Schlüssen berechtigt zu sein, die sich aus der Verbindung dieser Vergleichsreihen mit den morphologischen Verhältnissen anderer Vögel ergeben werden. Eines aber darf ich nunmehr als begründet ansehen, nämlich, dass obige Zahlen deutlich beweisen, dass diejenigen Organe am lebhaftesten wachsen, welche, abgesehen von den Flügeln und Federn, am meisten zum physiognomischen Bilde des Vogels beitragen: Schnabel, Kopf und Beine, gerade den allermeisten Wachsthumsverschiebungen ausgesetzt sind, also diejenigen Organe, welche schon, da sie nicht oder nur theilweise befiedert sind, zuerst in die Augen springen, sie, die übrigens auch den ersten bewussten Lebensäusserungen des Individuums zu dienen haben. Daraus, sowie aus der dunklen Färbung lässt sich der Schluss ziehen, dass das Nestleben des Rhinochetus keineswegs dem Erwachsenen gleicht. Wir haben das Nest im Urwalddickicht zu suchen, vielleicht auf einem niedern, hohlen Baumstrunk, wie etwa das des Sonnenreihers von Südamerica. Der Nestling bedarf wohl längerer Zeit, ehe er seine Beine gebraucht, und wenn er die ersten Reisen unternimmt, dürfte es wohl mehr auf weichem, dunklem Untergrund sein; dann ist seine Locomotion schwerfällig. Erst später bilden sich jene trockenen Laufbeine aus und der Schnabel, der auf Kies und Sand

berechnet ist. So glaube ich denn auch, dass anzunehmen sei, die dunklen Farben des Rückens, welche mit so scharf umschriebenen gelben Flecken untermischt sind, deuten darauf hin, dass der nestjunge Vogel mit seinem Kleid einen flechtenbewachsenen Baumstrunk nachzuahmen und durch Niederducken sich vor Feinden zu verstecken vermag. Gleichzeitig möchte ich aber der Vermuthung Raum geben, dass der nestjunge Rhinochetus bei der Isolation dieser Art auf der neucaledonischen Insel weniger genöthigt war, gerade sein Nestkleid der Umgebung anzupassen und dass seinen Farben auch noch eine andere Bedeutung zukommt, die erst in einem späteren Abschnitt soll erörtert werden.

VII. Vergleichung zwischen den Nestlingen von Rhinochetus und anderen Vögeln.

Um über die Eigenthümlichkeiten, welche wir beim Nestjungen von Rhinochetus beschrieben haben, ein Urtheil zu erhalten, ist es zunächst nöthig, diesen mit anderen Nestlingen zu vergleichen. Es sind jedoch nur wenige Punkte, in denen dieser Vergleich überhaupt kann durchgeführt werden; denn abgesehen von Brütort und Zeitdauer des Brütens und von den rein äusseren Merkmalen, Farbe, Gestalt der Hornbildungen, Entwicklungsgrad des Dunenkleides und einigen Proportionen des Nestlings wissen wir so gut wie nichts über die Nestvögel. Die Museumszoologen sind hinreichend zufrieden, wenn sie über die Schwierigkeit der Artbestimmung überhaupt hinwegkommen, Schwierigkeiten, die übrigens keineswegs gering sind. Für die Nistverhältnisse und das Nestleben der Vögel sind wir ausschliesslich auf die Schilderungen der Jäger und der Directoren zoologischer Gärten angewiesen. Die Anatomie auch nur eines einzigen Nestlings fehlt uns noch und so lange wir keine Kenntniss von der postembryonalen Entwicklung auch nur eines Vogeltypus haben, ist diese ganze Domäne für die wissenschaftliche Ornithologie noch nicht erobert. So bin ich denn auch darauf angewiesen, mich beim Vergleich zu beschränken auf die Horngebilde, das Federkleid und die Proportionen. Das Skelett könnte allenfalls bei genauerer Kenntniss des Vergleichsmaterials auch in der unvollständigen

Form, in der es festzustellen ich mich begnügen musste, Werth gewinnen. Leider war mir, wie übrigens auch Fürbringer bei Abfassung seines grossen Werkes, die Monographie der Nestjungen von Marchand anfangs unzugänglich; doch habe ich seither von ihr in der Bibliothek des Jardin des Plantes Einsicht genommen, ohne in ihr mehr vorzufinden als in Vian's Arbeit, von der sie sich wesentlich nur durch mässig colorirte Abbildungen unterscheidet. In erster Linie zog die Thatsache auch meine Aufmerksamkeit auf sich, dass der Zusammenhang zwischen der Organisation der Nestjungen und der Erwachsenen ein überaus complizirter zu sein scheint, worin sich mannigfache Merkmale der Abstammung mit solchen der Anpassung durchdringen und den Forscher zu grösster Vorsicht in seinen allgemeinen Folgerungen mahnen.

Mit Rücksicht auf stammesgeschichtliche Schlüsse, die sich mir bei der ersten Betrachtung meines Objectes aufzudrängen schienen, fasste ich die Proportionsverschiebungen, welche in der Entwicklung der Hinterextremität stattfinden, ins Auge und verglich sie bei verschiedenen Vögeln. Dabei musste ich mich aber ans vergleichbare Material halten. Die prächtige Gelegenheit, eine der reichsten Sammlungen an Nestjungen, die Sammlung Turati in Mailand unter freundlichster Hilfe von Prof. G. Martorelli zu benützen, wollte ich nicht versäumen, aber ich musste ein möglichst einfaches und dabei am ausgestopften Exemplar messbares Verhältniss suchen, das als Basis diente. So wählte ich denn, da eine Beziehung auf constantere Factoren, wie die Dorsalwirbeleinheit von vornherein unmöglich war, das Grössenverhältniss zwischen der Mittelzehe des Fusses und dem Lauf aus. Man ersieht aus den oben angegebenen Proportionsberechnungen, dass bei Rhinochetus, während die Wirbelsäule um das 2,7 fache wächst, die Mittelzehe um das 2,4 fache zunimmt, also relativ geringer, als das durchschnittliche Maass der constantesten Körpertheile. Jedenfalls ist die Abweichung von diesem Normalmaass für die Mittelzehe nur $-0{,}5$, während sie für die Tibia $+0{,}8$ und für den Lauf gar $+1{,}0$ beträgt. Ich messe also die Mittelzehe und den Lauf beim Erwachsenen. Dadurch erhalte ich vier Zahlenwerthe und zwar:

nz = Länge der Mittelzehe des Nestlings.

nl = Länge des Laufs des Nestlings.

ez = Länge der Mittelzehe des Erwachsenen.

el = Länge des Laufs des Erwachsenen.

Aus diesen berechne ich nach der Formel

$$\frac{ez}{el} : \frac{nz}{nl} = 1 : x$$

einen Wachsthumsquotienten, bei welchem x das Maass bedeutet, um wieviel mal mehr der Lauf im Verlaufe des postembryonalen Lebens an Länge zunimmt als die Mittelzehe. Die untersuchten Arten gehören ausschliesslich den Gruppen der Schwimm-, Wad- und Hühnervögel an, da mir dies für den vorliegenden Zweck zunächst hinreichend schien, doch dürfte es sich reichlich lohnen, in grösserem Zusammenhange diesen Verhältnissen nachzugehen und etwa auch andern Beziehungen, z. B. den Nebenzehen Rechnung zu tragen.

	Mittelzehe		Lauf		Wachsthums-quotient.
	Nestling mm	Erwachs. mm	Nestling mm	Erwachs. mm	
1. Chenalopex aegyptiacus . . .	30	86	30	87	0,99
2. Casarca rutila	30	61	30	68	1,06
3. Larus dominicanus	22	62	23	66	1,02
4. Gallinago scolopacina . . .	23	37	19	31	1,02
5. Tringa variabilis	17	22	20	25	0,96
6. Totanus ochropus	25	30	25	31	1,03
7. Numenius longirostris	28	48	37	88	1,39
8. Recurvirostra avocetta . . .	18	45	29	83	1,14
9. Himantopus candidus	25	43	40	114	1,65
10. Haematopus ostralegus . . .	20	38	22	54	1,29
11. Strepsilas interpres	21	25	21	25	1,00
12. Podiceps griseus	20	80	19	71	0,90
13. Podiceps cristatus	20	76	20	60	0,80
14. Phoenicopterus ruber	28	66	42	200	2,38
15. Hypotaenidia philippinensis . .	30	44	23	39	1,15
16. Ortygometra porzana	16	61	11	31	1,10
17. Gallinula chloropus	24	64	20	33	0,62
18. Ardea cinerea	20	105	21	140	1,27
19. Butorides virescens	35	46	24	45	1,42
20. Nycticorax griseus	21	70	16	78	1,46
21. Grus antigone	33	120	44	315	1,96

	Mittelzehe		Lauf		Wachsthum-quotient
	Nestling mm	Erwachs. mm	Nestling mm	Erwachs. mm	
22. Anthropoides virgo	28	73	37	172	1,78
23. Psophia crepitans		66		130	
24. Eurypyga helias		33		53	
25. Rhinochetus jubatus	27	65	26	105	1,67
26. Mesites variegata		28		39	
27. Otis tarda	16	66	30	131	1,06
28. Tinamus robustus	20	40	24	72	1,48
29. Megapodius Freycineti . . .	25	53	26	63	1,14[1])
30. Chauna cavaria, Nestling . .	69		46		1,29
31. Palamedea cristata, Erwachsener		124		106	

[1]) ohne Klauen 1,10.

Daraus ergiebt sich für die Vögel dieses Verzeichnisses mit Rücksicht auf das untersuchte Verhältniss folgende Reihe, wenn wir diejenigen weglassen, deren Nestjunge wir nicht kennen, oder wie Eurypyga und Psophia nicht untersuchen konnten:

1. Phoenicopterus ruber.
2. Grus antigone.
3. Anthropoides virgo.
4. Rhinochetus jubatus.
5. Himantopus candidus.
6. Tinamus robustus.
7. Nycticorax griseus.
8. Butorides virescens.
9. Numenius longirostris.
10. Haematopus ostralegus.
11. Palamedea cristata et Chauna cavaria.
12. Ardea cinerea.
13. Hypotaenidia philippinensis.
14. Megapodius Freycineti.
15. Recurvirostra avocetta.
16. Ortygometra porzana.

17. Otis tarda.
18. Totanus ochropus.
19. Gallinago scolopacina.
20. Larus dominicanus.
21. Strepsilas interpres 1 : 1.
22. Chenalopex aegyptiacus.
23. Tringa variabilis.
24. Podiceps griseus.
25. Podiceps cristatus.
26. Gallinula chloropus.
27. Casarca rutila.

Somit wächst bei Phoenicopterus der Lauf in der postembryonalen Entwicklung am meisten aus. Nächstdem bei den Kranichen und in dritter Linie bei Rhinochetus. Ihm kommt alsdann, — mit dem Zugeständniss, dass sich hier Psophia und Eurypyga einschalten können — Himantopus, der Strandreiter, alsdann Tinamus und erst nach ihm die Nachtreiher, zwischen welche und die Tagreiher sich Numenius und Haematopus einschalten. Aus der weitern Anordnung erhellt, dass die Wasservögel, welche ja früh zu schwimmen beginnen, in dieser Proportion keine erheblichen Veränderungen erleiden. Von den übrigen interessiren uns zunächst diejenigen, welche Rhinochetus am nächsten stehen und da zeigt sich denn, wenn wir Brehms (25.) Thierleben über die Nistverhältnisse consultiren folgendes: Die Kraniche nisten in sumpfiger Gegend, die Jungen verharren während der ersten Tage im Nest und werden dann erst ausgeführt. Der Flamingo baut ein kegelförmiges, im Wasser stehendes Nest, die Jungen sind vom ersten Tag an im Wasser gewandt. Psophia nistet auf der Erde, am Fusse von Bäumen; Eurypyga nach Bartlett (10.) auf Baumstrünken. Himantopus im Riedgras, in einer natürlichen Vertiefung, doch verlassen die Jungen sofort das Nest; Tinamus auf dem Boden in Mulden, die Jungen werden kurze Zeit geführt. Die Reiher nisten allesammt bekanntlich auf Bäumen; die Jungen sind Nesthocker. Numenius nistet im Moos und Riedgras, bisweilen mit dürftiger Unterlage von Pflanzenstoffen. Hierbei hätten wir zunächst den Flamingo als eine ganz absonderliche Form weder in positivem, noch in negativem Sinne zu verwerthen, ebenso ist Tinamus auszuschalten,

da die Steisshühner merkwürdig generelle Formen sind. Bei allen übrigen, welche sich um Rhinochetus gruppiren, bleibt wenigstens das Gemeinsame, dass die Nester an feuchten Orten gefunden werden und die Jungen sind, auch wo sie Nestflüchter sind, doch zu Beginn des Lebens zur Locomotion auf feuchtem Untergrunde, sei es nun mehr Humus, seien es mehr faulende Gräser und Holzstücke, angewiesen. Ich möchte zwar nicht so kühn sein, anzunehmen, dass nun die Füsse der Nestlinge sich angepasst hätten. Aber die Hypothese scheint mir doch zulässig, dass bei diesen Nestlingen sammt und sonders diese Lebensbedingungen eine temporäre Verzögerung hervorrufen, sodass der Fuss noch während einiger Zeit auch nach dem Ausschlüpfen seinen embryonalen Charakter beibehält und erst beim Uebergange in die neuen Lebensbedingungen des Sand- und Strandlebens denselben ablegt, resp. dass erst dann die Längsstreckung des Laufes eintritt. Lückenlose Serien mindestens einer dieser Vögel müsste hierüber Aufklärung schaffen. Im Falle eines negativen Resultates kann meine Ansicht erst als widerlegt gelten, wenn mehrere Vogelgattungen genau untersucht sein werden. Es geht aber aus dieser Untersuchungsreihe auch hervor, dass Rhinochetus sich in dieser Hinsicht den Kranichen zunächst stellt und von den Reihern einigermaassen sich entfernt, wenigstens so, dass Himantopus, der Rhinochetus doch höchstens durch Convergenzanalogie nahekommt, und ebenso der primitive Tinamus sich zwischen Rhinochetus und die Reiher einschiebt, endlich, dass unter diesen dann erst noch die Nachtreiher Rhinochetus näher kämen als die Tagreiher. Dabei muss berücksichtigt werden, dass möglicher — ja wahrscheinlicher — Weise auch Eurypyga und Psophia sich noch Rhinochetus angliedern werden, wodurch dann die genealogische Bedeutung dieser Proportionen erhärtet würde.

In dritter Linie möchte ich die Verschiedenheit zwischen dem embryonalen und dem erwachsenen Schnabel hervorheben. Vian (17.) betont, dass auch in dieser Beziehung die verschiedensten Combinationen vorkommen. So hat nach ihm Strepsilas schon in der Jugend denselben Schnabel wie später, dagegen ist der mit ihm nahe verwandte Haematopus wegen des vom Erwachsenen völlig verschiedenen Schnabels unkenntlich und erinnert vielmehr an Vanellus. Merkwürdiger Weise kommen Recurvirostra und Terekia schon mit aufwärts gebogenem Schnabel zur Welt,

während die mit abwärts gebogenem wie Ibis, Phoenicopterus und Numenius mit geradem und relativ kurzem Schnabel ausschlüpfen und denselben während einiger Zeit auch behalten. Rhinochetus steht somit durch die Verschiedenheit zwischen jugendlichem und erwachsenen Schnabel weder vereinzelt da, noch auch lässt sich vorläufig absehen, was diese Verschiedenheit zu bedeuten hat, sei es für die Physiologie, sei es für die Genealogie. Die Hornbekleidung der Füsse hat zugleich mit der des Schnabels die Farbe völlig gewechselt, das mag mit dem Wechsel der Umgebung zusammenhängen und beim Erwachsenen die gelbe Farbe besser dem sandigen Strande entsprechen, als die aufs dunkle Dickicht berechneten Jugendfarben der Hornbedeckungen. Was die Elemente der Fussbekleidung betrifft, so ist zu constatiren, dass ihre Zahl ausserordentlich constant bleibt, weit mehr, als man bei den Proportionsverschiebungen der Füsse denken würde. In dem absoluten Gleichbleiben der Schuppenzahl an den Vorderflächen der Füsse erblicke ich auch einen hauptsächlichen Beweisgrund dafür, dass dieser Nestling überhaupt zu Rhinochetus gehört.

Derjenige Werth, welcher wohl am schwierigsten abzuschätzen ist, das ist die Farbe des Gefieders beim Nestling. Hier urtheilen die beiden Autoren, deren Arbeiten ich beiziehen konnte, sehr verschieden. Nach Vian (17.) kommt es vor, und zwar bei dem Zwergkauz, Scops aldrovandi, dass ein erstes Nestkleid von weisser Farbe bis zur Eröffnung der Augen getragen wird, dann aber einem braunen Platz macht. Ja, bei der Waldohreule wird das erste weisse Jugendkleid beim Männchen durch ein graues, beim Weibchen durch ein braunes zweites Jugendkleid ersetzt. Die Färbung der Jungen ist durchweg verschieden von der der Alten und insofern theilt Rhinochetus das Schicksal anderer Vögel. Wer z. B. den Nestling von Numenius sieht, würde ohne genaue Kenntniss niemals für möglich halten, dass dieses Geschöpf mit seinen breiten, schwarzen Bändern auf gelbem Grunde und zudem mit seinem geraden Schnabel auch nur entfernt mit dieser Art etwas zu thun hätte. Doch scheint mir, dass in weitaus den meisten Fällen die ich zu sehen bekam, einförmige Farben vorherrschen und selten so bunte und so gesetzmässig disponierte, wie in diesem Falle. Wenn Vian feststellt, dass die Farben sehr variabel seien, nicht nur bei verschiedenen Individuen, sondern auch auf beiden Seiten, so kann ich dies

bestätigen. Dagegen kann ich mit diesem Forscher keineswegs einig gehen, wenn er von den Farben sagt: „Les préciser dans les descriptions serait donc égarer les recherches du naturaliste.“ Ja, wenn man die Farben des Nestlings einfach als Hilfsmittel benützt, um die Arten festzustellen, zu denen die Sammlungsstücke gehören, dann genügt eine sehr oberflächliche Kenntniss und es genügen Beschreibungen und Diagnosen ohne Abbildungen, wie sie Vian für Bestimmungszwecke in trefflicher Weise giebt. Aber man verwechsle nicht diese an und für sich untergeordneten Zwecke eines Sammlers mit den Aufgaben eines Naturforschers und da scheint mir denn doch Aristoteles gegen Vian im Recht zu bleiben, wenn er sagt, dem Naturforscher soll auch das anscheinend Unbedeutende wichtig sein. Vian hat erst die erste Etappe der Forschung auf dem von ihm cultivirten Gebiete erreicht und auch angestrebt. Dabei dürfen wir aber wahrhaftig nicht stehen bleiben und gar noch weitere Untersuchungen von vornherein als Irrwege denunciren. Wie weit sind wir denn in der Erkenntniss des Zusammenhanges von Färbung der Nestlinge und deren genealogischen und physiologischen Beziehungen gelangt? Wer weiss, wo wir ihr einen Werth für Verwandtschaft oder für die Oekonomie der Art beizulegen haben? Nun hat sich auch Martorelli (28.) nicht abschreken lassen und uns mit einer höchst werthvollen Untersuchung bedacht, in der er zur Ueberzeugung kommt, die Jugendkleider seien in mancher Beziehung wie „Briefe über die Geschichte der Art.“ Und sollten wir nun das Studium dieser Briefe unterlassen, weil den Sammler Vian bloss die Briefmarken interessiren?

Martorelli hat mit Recht darauf hingewiesen, dass auch die Abbildungen erwachsener Vögel selten den Anforderungen an Genauigkeit entsprechen, die man sollte an sie stellen können, namentlich wo es sich um Abbildung von Flecken handelt. Auch er erblickt in den Flecken nicht chaotisch angeordnete Elemente der Zeichnung, sondern Systeme, die um gewisse Centren angeordnet sind. Die Zahl der Flecken sei in der Jugend am grössten. An Stelle der Jugendflecke, welche mehr diffus sind, können später kleinere specialisirte Flecken treten. Verwaschene Flecken kommen mehr den in gemässigten Klimaten lebenden Nestlingen zu, bestimmt abgegrenzte aber den Tropenbewohnern. Meist praevalirt Längs- oder Querstreifung, auch beim erwachsenen Kleide und zwar ist die Fleckung

auf der Vorderseite bestimmter als auf der Rückseite. Bei den Raubvögeln kommt Fleckung in der Regel mehr bei den kleineren Arten vor, speciell für die Polyboren stellt Martorelli fest, dass bei ihnen im Jugendkleid Längsstreifung, im Kleide der Erwachsenen Querstreifung dominirt. Sodann kommt er auch zu dem allgemeinen Schlusse, dass sowohl im Laufe der ontogenetischen, als auch der phylogentischen Entwicklung eine Reduction der Fleckung stattfindet. Stehen wir hier auch vor einer Menge von Thatsachen, die uns völlig räthselhaft erscheinen, so ist es doch gewiss eine lohnende Aufgabe, dieselben mit bekannten Erscheinungen in Verbindung zu bringen und den Kreis der Erfahrungen auf diesem Gebiete zu erweitern.

Wenn wir nun die Färbung des Rhinochetusnestlings mit derjeniger anderer junger Vögel vergleichen, so fällt zunächst als Abweichung von der Regel auf, dass bei ihm gerade die Oberseite die lebhaften und bestimmten Farben besitzt, die Unterseite aber die indifferente ist. Die bestimmt abgrenzten Flecke der Oberseite wären ein Tropenvogelcharakter und Rhinochetus wäre den Nestlingen mit praevalirender Längsstreifung einzureihen. Am allerwichtigsten ist uns aber Martorellis, auf Grund eingehendsten Studiums der Tagraubvögel begründeter Satz, dass die Färbung des Nestkleides auf die Geschichte der Art hinweise, denn damit erhebt sich die Frage, ob nicht etwa die gänzlich abweichende Jugendfärbung von Rhinochetus in dieser Hinsicht verwerthbar sei. Wenn wir nun die Nestlinge derjenigen Wadvögel, welche Rhinochetus zunächst stehen durchgehen, so zeigt sich folgendes: Bartlett beschreibt und bildet ab die Nestjungen von Eurypyga; leider stand mir eine uncolorierte Abbildung zur Verfügung, doch lässt sich dieser entnehmen, dass auch Eurypyga Längsstreifen auf der Oberseite hat, aber auch nichts weiter, denn Bartlett beschreibt die die Farben des Eurypyganestlings nicht. Doch hebt er wenigstens hervor, dass die Dunen haarig seien und das dadurch das Nestkleid sich von dem sonst ähnlichen der Regenpfeifer unterscheide.

Psophia besitzt nach Sharpe (24.) als Nestling dichte Dunen von heller, haselnussbrauner Farbe mit einem dreifachen perlgrauen Band über den Körper hinab und eine ebenso gefärbte Doppellinie am Kopf, eine Mittellinie von Schwarzbraun auf der Rückseite des Halses, welche nach

vorn übergreift und einen grossen Flecken bildet. Die Seiten des Kopfes sind weinroth, der Hals isabellfarbig, der Bauch grauweisslich.

Von den Nestjungen der Kraniche berichtet Vian, sie seien oberseits von einem ziemlich lebhaften Rostbraun, welches auf dem Scheitel in Kastanienbraun übergehe gekennzeichnet, ebenso auch auf der Unterseite der Flügel durch drei oblonge Flecken auf dem Rücken und auf dessen unterm Theil. Kopfseiten, Vorderseite des Halses, Seiten des Rumpfes und der Hüften sind heller rostroth; Kehle und Mitte des Bauches sind weiss, der Schnabel fleischfarben, etwas gebräunt mit hellerer Basis und weissem Eizahn. Die Füsse sind gelbbraun. Aehnlich bewegen sich auch die übrigen Kranichnestlinge, soweit bisher bekannt, in gelbrothen, braunen und schwarzen Tönen. Vian beschreibt auch die Reiherjungen, die sich von allen Verwandten von vornherein durch ihr spärliches Gefieder unterscheiden, dessen Dunen lang seidenhaarig sind und das sich erst im weitern Verlaufe des Nestlebens so vervollkommt, dass keine blossen Stellen der Haut mehr sichtbar sind. Alle Reiher besitzen ein ungeflecktes Kleid, oft einen aufrichtbaren Schopf von haarartigen Dunen; auf dem Kopfe gewöhnlich sind sie im Grundton der Farbe des Erwachsenen gefärbt.

Die Trappen, Cariamiden und Aramiden kommen für uns nicht wesentlich in Betracht, ebenso wonig die Rallen, die meist ein einfärbiges Jugendgefieder haben. Dagegen wäre von höchster Bedeutung, dass das bisher noch unbekannte Nestjunge von Mesites entdeckt und beschrieben werden möchte. — Vergleichen wir nun die Farben des Nestgefieders von Rhinochetus mit denen der systematisch nahestehenden Formen, so zeigt sich, dass wohl am meisten Aehnlichkeit besteht mit der Färbung der Kraniche. Bei beiden Formen hellere Unterseite, roth- bis kastanienbraune Oberseite, bräunlicher Schnabel mit weissem Eizahn. Von einer specielleren Vergleichung muss ich augenblicklich absehen, da mir nestjunge Kraniche noch nicht zur Verfügung stehen. In zweiter Linie wären natürlich die Nestjungen von Mesites beizuziehen. Drittens findet sich einige Beziehung zu den Nestjungen von Eurypyga, nicht nur die ähnlichen Proportionen, sondern auch die Färbung mit der groben Längsstreifung, welche auf kurze Strecken ausgedehnt ist, deutet auf die Nähe der Eurypygyafärbung und

der von Rhinochetus, doch scheinen mir die Beziehungen zu den Kranichen in dieser Hinsicht noch näher zu sein.

Von einer Durchführung des Vergleichs zwischen den Nestlingen von Rhinochetus und anderen Vögeln, aus deren Aehnlichkeit Resultate für die Phylogenie zu erwarten wären, muss ich absehen, da bei allen anderen die anatomische Basis für diesen Zweck fehlt.

VIII. Die systematischen Beziehungen der Rhinochetidae.

Verschiedene Gründe lassen es mir wünschenswerth erscheinen, zur Beurtheilung von Rhinochetus und seiner Verwandtschaft Stellung zu nehmen, da doch die Unterbringung von Rhinochetus in den ornithologischen Systemen vielfach geschwankt hat und zur Discussion einlädt, so lange als nicht eine erschöpfende Kenntniss der Thatsachen der Speculation Schranken setzt. Von einer solchen Kenntniss sind wir allerdings noch weit entfernt. Einmal fehlt uns die genaue Anatomie des erwachsenen Rhinochetus, ferner die Pterylographie und überhaupt eine exacte Darstellung des Federkleides. Die Muskelanatomie ist nur mit Rücksicht auf einige specielle Zwecke studirt, aber nie in ganzem Umfange erledigt worden, dasselbe gilt von den Nerven. Und wenn es auch um das Skelett besser steht, so ist die Beurtheilung desselben doch wohl kaum eine erschöpfende zu nennen. So sehr ich nun bemüht war, im Vorliegenden eine möglichst exacte Beschreibung des Nestlinges zu geben, so weiss ich wohl, dass ich dieselbe nicht hinreichend weit ins Gebiet der Anatomie ausdehnen konnte. Vollends über die Umwandlung des Jungen zum erwachsenen Thiere wissen wir bei Vögeln so gut wie nichts. Es müssen denn also, angesichts dieser vielen Lücken in unserer Kenntniss von Rhinochetus alle folgenden Betrachtungen so hingenommen werden, wie ich sie selbst auffasse, als unsichere und bloss tastende Versuche, dem Problem von der Verwandtschaft der Rhinochetiden von verschiedenen Punkten aus beizukommen.

Fürbringer und neuerdings Gadow (22. II.) haben uns eine übersichtliche Darstellung von den Meinungen der verschiedenen Autoren gegeben. Mir scheint aber auch, dass die Art, wie, und die Zeit, zu welcher die Autoren ihre Ansichten vertreten haben, charakteristisch und lehrreich sei,

da doch auch ins Gewicht fällt, auf Grund welcher sonstigen Erfahrungen eines Autors ein Urtheil abgegeben und wie es begründet wird.

Verreaux und Des Murs (2.) gebührt das Verdienst, Rhinochetus 1860 für die Wissenschaft entdeckt und auf seine Bedeutung auf Grund sorgfältiger Studien hingewiesen zu haben. Welche Aufmerksamkeit der Sache geschenkt wurde, geht aus der Aeusserung Hartlaub's (3.) hervor, es sei eine der schönsten ornithologischen Entdeckungen unserer Zeit. Auf Grund der Pterylose näherten sie ihn der Gattung Botaurus und in zweiter Linie Tigrisoma, einem americanischen Nachtreiher, mit welchem sie ihn zu den Ardeiden stellten. In ihrer zweiten Mittheilung 1862, kamen sie auf die Stellung des Vogels zurück, namentlich auf Grund von genauerem Studium des Schultergürtels und constatirten, dass bei allen Reihern nichts Aehnliches vorkomme, erst bei den Gruiden finde sich Psophia, als der einzige Vogel, der mit unserem in der Beschaffenheit des Sternums einigermaassen übereinstimme. In demselben Jahre wies Bartlett (5.) darauf hin, dass zwar der Vogel mit manchen Anderen Aehnlichkeiten theile, aber schon durch seine lebhaften Bewegungen sich durchaus von den „chamaeleonartigen" Reihern unterscheide. Auf Grund der Flügelzeichnung und der Lebensgewohnheiten scheine er Eurypyga näher zu stehen, als irgend einem anderen Vogel. Doch hält hier noch Bartlett an der Verwandtschaft mit den Reihern fest. Die Ansichten von Bartlett über die Beziehungen von Eurypyga haben sich bis heute erhalten und es liegt kein Grund vor, ihr entgegenzutreten, oder sie auch nur weiter zu discutiren, ehe auch die Nestlinge von Eurypyga genau studirt sind. Schon 1861 hatte aber G. Bennett (4.) auf Grund von einem lebend nach Sidney gebrachten Exemplar das Benehmen von Rhinochetus demjenigen von Ocydromus, also einer Ralle und demjenigen der Kraniche verglichen, und er scheint der erste gewesen zu sein, welcher gerade die Kraniche in den Kreis des Vergleiches gezogen hat. Der Verwandtschaft mit den Rallen schienen auch die osteologischen Resultate Parkers (9.) 1864 das Wort zu reden, welcher in Rhinochetus etwas wie eine Mittelform zwischen Rallen und Reihern erblickte. Huxley 1867 rubricirte Rhinochetus mit Psophia zusammen als Mittelformen zwischen Rallen und Kranichen. Später, 1868, modificirte allerdings Parker seine Ansicht dahin, Psophia, Rhinochetus und Eurypyga seien Vertreter je einer

Unterfamilie der kranichartigen Wadvögel, aber Rhinochetus sei ein generalisirter Typus, der den Reihern näher stehe als die typischen Kraniche und Eurypyga stehe ihm näher als Psophia. Giebel (15.) wollte 1873 in der Pterylose von Rhinochetus Verwandtschaft mit den Hühnern erblicken, eine Ansicht, die er weiter nicht begründet hat. 1877 hat zuerst Bartlett geäussert, dass mit Eurypyga und Rhinochetus Mesites verwandt sei. Alsdann hat W. A. Forbes in einem bemerkenswerthen Artikel über die Pterylose von Mesites auf Grund der Federstellung diese Verwandtschaft weiter zu begründen gesucht, leider ohne seine bestimmten Ausführungen mit Zeichnungen zu belegen. Der frühe Tod hat diesen begabten Forscher hinweggerafft, ehe er wohl seine Studien weiter ausführen konnte und so ist es auch gekommen, dass seine Schlussfolgerungen nicht so schwer ins Gewicht gefallen sind, wie sie es verdient hätten. So hat denn Fürbringer Mesites den Rallen angereiht und ihn zwischen diesen und den Hemipodiiden besprochen. Fürbringer ist abgeneigt, bis zum Eintreffen stringenter Beweise eine Verwandtschaft von Mesites mit Eurypyga und Rhinochetus anzuerkennen und glaubt, dass die Verwandtschaft zu den Herodii ebenso nahe oder vielleicht noch näher sei. Die Verwandtschaftsbeziehungen zu den Hemipodiiden seien relativ die nächsten; alle andern kommen erst in zweiter Linie. Nun darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass Fürbringer über eigene Untersuchungen an Rhinochetus und Mesites nicht verfügte, dies auch ausdrücklich betont, sodass er wohl selbst nicht beansprucht, dass in diesem Falle gerade seine Autorität andern Anschauungen im Wege stehe. Beddard (21.) hat 1891 angenommen, die Puderdunen und gewisse Merkmale des Schädels deuten einen gewissen Grad von Verwandtschaft mit den Reihern an, dagegen sei die Muskulatur entschieden kranichartig, doch zeichne sich Rhinochetus wiederum wahrscheinlich durch die Abwesenheit einer Bicepschleife und die Gegenwart eines besondern accessorischen Biceps vor andern Kranichen aus. Sharpe 1894 ist denn auch nicht auf die Vorschläge Fürbringers an dieser Stelle des Vogelsystems eingegangen, sondern rubricirt unter der Bezeichnung Alectorides nach Sclaters (1880) Vorgang: 1. Aramidae; 2. Eurypygidae; 3. Mesitidae; 4. Rhinochetidae; 5. Gruidae; 6. Psophiidae; 7. Cariamidae; 8. Otididae. Man ersieht hieraus, dass die Beurtheilung der Verwandtschaftsbeziehungen nach und nach Veränderungen

erfahren hat und zwar einmal in dem Sinne, dass an Stelle der äusseren Erscheinung von Rhinochetus, welche Veranlassung gewesen war, ihn zunächst den Reihern anzuschliessen, immer mehr seine Verwandtschaft mit den Kranichen erkannt, dass sodann Rhinochetus Eurypyga genähert, später auch mit Mesites in Verbindung gebracht, und endlich mit einer Reihe verwandter Familien zu einer Gruppe zusammengefasst wurde.

Dieser Classification möchte ich denn auch vor allen anderen den Vorzug geben, behalte mir aber vor, nach Studium aller einschlägiger Materialien meine Ansicht wieder abzuändern. Meine Gründe zur Annahme derselben sind einmal die namentlich von den Engländern festgestellten Thatsachen. Eine Verwandtschaft mit den Reihern, die näher wäre als auf Grund der oben aufgezählten Eigenschaften scheint mir ausgeschlossen. Ja, ich möchte nicht einmal den Puderdunen eine verwandtschaftliche Bedeutung beilegen. Sodann aber erblicke ich im Nestkleid und seiner Färbung neue Gründe für die Annahme dieser Verwandtschaft. Unter allen in Betracht kommenden bekannten Nestvögeln sahen wir die Kraniche mit einer Nestkleidfärbung versehen, die wohl mehr als wohl nur zufälliger Weise derjenigen von Rhinochetus am nächsten steht. Das Nestkleid von Mesites kennen wir freilich nicht, aber Fürbringer hat schon darauf hingewiesen, dass dem Nestkleid unter Umständen phylogenetische Bedeutung zukomme und dass es manche Aufklärung über den genetischen Zusammenhang der Ordnungen und Familien zu geben vermöge. Damit ist denn auch eingeschlossen, dass wir nicht nur die Nestkleider unter sich, sondern auch mit denen der erwachsenen Formen vergleichen dürfen. Hier haben wir einen solchen Fall; denn bei näherem Zusehen zeigt das Nestkleid von Rhinochetus Aehnlichkeiten mit dem erwachsenen Kleid von Mesites, die es kaum fraglich erscheinen lassen, dass die Uebereinstimmung in der Stellung der Federn und sogar in der Farbe direct ein Indicium des genealogischen Zusammenhangs sei. Die Farbentöne, in denen sich das Nestkleid von Rhinochetus abstuft, sind die des erwachsenen Mesiteskleides. Der Kopf zeigt sogar weitgehende Uebereinstimmung in der Vertheilung gelber und brauner Farben. So hat der erwachsene männliche Mesites, für dessen Färbung ich auf die Abbildung von Milne-Edwards(26.) verweisen muss, eine gelb beginnende Kehlbefiederung, ferner breite, gelbe Streifen zur Seite

des Kopfes über und unter dem Auge. Dieselbe Vertheilung der gelben Farbe kehrt, wenn auch etwas reducirt und verdrängt, am Kopf des Rhinochetus-Nestlings wieder. Das Gefieder von Mesites ist namentlich in den von den Flügeln bedeckten Partieen viel zu wenig bekannt, als dass ein Vergleich sich in vollem Umfange durchführen liesse; aber, da auch die Stellung der Federn in's Gewicht fällt, dürften obige Uebereinstimmungen nicht zu vernachlässigen sein. Es scheint mir also, dass die Bestrebungen in der Richtung eines engeren Anschlusses von Rhinochetus an Mesites und die Kraniche aus dem Studium des neu entdeckten Nestlings nur weitere Sicherheit gewinnen können; ja es muss fast wunderbar scheinen, dass bei den grossen Schwierigkeiten, die die Feststellung der Verwandtschaft von Mesites von jeher bereitet hat, noch kein Autor in der Aehnlichkeit des Mesiteskleides und des Nestkleides der Kraniche einen Verwandtschaftscharakter erblickt hat. Anderseits dürfte die Annahme aufzugeben sein, dass zwischen Aptornis und Rhinochetus so nahe Beziehungen bestehen dürften, wie sie Fürbringer anzunehmen geneigt ist, besonders seit der Publication eines Aptornisskelettes durch Andrews(27.). Ich hätte vermieden, diesen Punkt in Discussion zu ziehen, wenn mich nicht selbst beim Anblick des Nestlings von Rhinochetus der Gedanke sofort gefesselt hätte, in den Proportionen der Hinterextremität des Nestlings einen Grund zur Verwandtschaft beider Familien erblicken zu wollen. Als ich mich überzeugt hatte, dass jene Proportionen des Nestlingfusses und die Proportionsverschiebung im Laufe des weiteren Wachsthums ein allgemein gruider Charakter sei, maass ich ihm diese Bedeutung nicht mehr bei und jetzt habe ich den Eindruck erhalten, dass Aptornis überhaupt kaum in die Nähe von Rhinochetus gehöre, vielmehr eher eine fluglose Riesenralle sei, da doch auch der Schädel, schon wie ihn Owen (14.) eruirt hat, mehr an Rallen erinnert, jedenfalls nicht an Kraniche. Wohin Aptornis einzureihen sei, darüber kann erst das neue Skelett in London Aufschluss geben.

Vielleicht mag man vom thiergeographischen Standpunkt aus Bedenken erheben, dass in der That die Pterylose von Mesites und diejenige des Nestlings von Rhinochetus nähere Verwandtschaftsbeziehungen zwischen beiden Familien darthun sollen. Ich darf daher wohl auch die Erwägungen aussprechen, die mich veranlassen, in der weiten Trennung des Wohnortes

beider Geranomorphen keinen Grund zur Ablehnung meiner Hypothese zu erblicken.

Wer die Ornithologie der australischen und der madagassischen Region neuerdings verfolgt hat, dem sind auf Schritt und Tritt zwei Theorien entgegengetreten, durch die sich die Autoren die Aehnlichkeit beider Vogelfaunen zu erklären versucht haben. Die einen führen die Uebereinstimmungen in beiden Faunen darauf zurück, dass alle gefiederten Bewohner Neuseelands und Madagascars von einem antarctischenCentrum sollen ausgebreitet worden sein und daher manche Aehnlichkeiten sollen erhalten haben. Ich selber bekenne mich insofern nicht zu dieser Hypothese, als ich für die Riesenvögel, deren Verbreitung eine Hauptstütze derselben ist, keinerlei genealogische Gemeinschaft annehmen kann. Die Berechtigung dieser Hypothese an sich, wofern sie sich auf andere Argumente stützt, wage ich nicht zu bestreiten, da ich mit ihren geologischen und botanischen Grundlagen nicht hinreichend vertraut bin. Wer aber diese Hypothese annimmt, der wird keinen Grund haben, die Annahme der intimen Beziehungen zwischen Mesites und Rhinochetus zu bestreiten; im Gegentheil, er wird darin ein neues, anatomisches Argument erblicken.

Die Andern führen die Aehnlichkeit in manchen Zügen beider Faunen darauf zurück, dass die insulare Abschliessung und überhaupt dieselben geographischen Bedingungen zur Folge gehabt haben, dass so viele Vögel in beiden Gebieten vor Ausrottung bewahrt geblieben sind, ja sich sogar in fluglose und riesige Formen umgewandelt haben. Das scheint auch mir die richtige Annahme, für die alle Gründe in's Treffen zu führen hier nicht der Ort ist. Jetzt kommt es mir nur darauf an, zu zeigen, dass eine enge Verwandtschaft von Rhinochetus und Mesites sich auch mit dieser Hypothese ganz gut verträgt.

Die weite Entfernung dieser beiden Verbreitungsgebiete widerspricht dem deswegen nicht, weil wir andere Beispiele haben, wo sogar die Species einer isolirten Familie ebenso weit auseinander sich isolirt erhalten haben, nämlich die Chioniden, welche auf den Kerguelen, Marion-, Crozett-, Prinz Edward-Inseln, auf den Falklandsinseln und der Südspitze von Südamerika ausschliesslich vorkommen, zudem also wohl kaum zufällig ebenfalls in der südlichen Hemisphäre. Ferner sei daran erinnert, dass Milne-Edwards

die Gattung Philepitta von Madagascar den Paradiseiden Australiens anschliesst, der ein naher Verwandter vielleicht auch in der Gattung Falculia auf Madagascar erhalten geblieben ist. Bisher hat man auch nicht daran Anstoss genommen, dass Eurypyga von Südamerika der nächste Verwandte von Rhinochetus sei; diese Annahme wird durch die Annäherung von Mesites an beide Familien keineswegs erschüttert, vielmehr ergiebt sich daraus eine weitere, interessante Parallele. Diese drei Familien mit je einer Art gehören dann denselben drei Regionen an, in denen Riesenvögel zu bedeutender Entfaltung gelangt sind. Beide Kategorien haben nun zunächst mit einander jedenfalls keine genetischen Beziehungen. Ich hebe das besonders hervor, da mir scheint, das Bestreben, solche Beziehungen gerade zwischen Vogelfamilien, die jetzt dieselbe Verbreitung haben, wie die Riesenvögel und diesen selbst zu suchen, sei nur ein Durchgangsstadium der wissenschaftlichen Ornithologie bis zu der endgiltigen Erkenntniss, dass die genetischen Relationen der Riesenvögel auf Grund des heutigen Materials überhaupt verschieden zu beurtheilen seien und dass gerade für die eigentlich fluglosen Riesen als Vorfahren Vögel von solch generellem Charakter in Betracht kommen, dass die geographische Coexistenz einer anscheinend verwandten Riesenform mit einer speciellen Familie so gut wie nichts zu bedeuten hat. Dies ist denn auch eine allgemeine Erwägung, die im speciellen für die Beurtheilung von Aptornis ausser den genannten Gründen berücksichtigt werden muss. Aber das gemeinsame Vorkommniss jener eigenartigen Familien und der Riesenvögel deutet auf Bedingungen, welche zwingender Art sein müssten und welche schon recht früh mögen eingetreten sein. Ob nun Rhinochetus eine secundär versprengte Kranichform oder ob er vielmehr ein Ueberbleibsel eines früher grösseren Verbreitungsgebietes ist, müssen andere Thatsachen entscheiden, als solche, die wir schon kannten. An seiner frühzeitigen Isolation herrscht kein Zweifel und mit ihr bringe ich in Zusammenhang, dass das Nestjunge in dieser Abgeschlossenheit wohl ruhig das einmal bei Kranichen und Mesites übliche Kleid beibehalten konnte, da es auf Neucaledonien vor Anwesenheit des Menschen wohl kaum einem Verfolger ausgesetzt war. Noch mehr Mesites, bei welchem in Verbindung mit der frühzeitigen insularen Abschliessung, die übliche braune Farbengebung gänzlich beibehalten

wurde und die Ueberarbeitung mit einem grauen Kranichkleide noch gar nicht Platz gegriffen hat und wohl auch nie Platz greifen wird. Deshalb ist Mesites als ältester, Rhinochetus als ein späterer Spross des Kranichstammes zu betrachten. Andererseits würde durch die geographische Isolation erklärlich, wieso gerade in diesem Falle mehr als bei den uns leichter zugänglichen Vögeln, das Nestkleid zu phylogenetischer Bedeutung gelangt. Damit möchte ich keineswegs diesen ganz ungewöhnlichen Fall nun generalisiren und auf die Vögel im Allgemeinen übertragen wissen. Hierzu bedürfte es ganz anderer Kenntnisse von der Anatomie der Nestlinge und der postembryonalen Entwicklung, als wir sie heute besitzen.

Litteraturverzeichniss.

1. Ch. L. Nitzsch: System der Pterylographie. Halle 1840.
2. J. Verreaux et Des Murs: Description d'oiseaux nouveaux de la Nouvelle-Calédonie, Revue et Magasin de Zoologie, 1860 p. 439 und 1862 p. 142.
3. Hartlaub: Jahresbericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Ornithologie vom Jahre 1860, Wiegmanns Archiv für Naturgeschichte 1861.
4. G. Bennett: Notes on the Kagu, Proc. zool. Soc. London 1861 p. 30, 1862 p. 107, 1863 p. 385.
5. A. D. Bartlett: Note on the habits an affinities of the Kagu (Rhinochetus jubatus), Proc. zool. Soc. London 1862, p. 218.
6. Henri Jouan: Notes sur quelques animaux observés à la Nouvelle-Calédonie pendant les années 1861 et 1862 p. 97 und
7. Henri Jouan: Notes sur la Faune Ornithologique de la Nouvelle-Calédonie, Observations faites en 1860, 1861 et 1862 p. 235 in Mémoires de la Société des Sciences naturelle de Cherbourg. Tome IX 1863.
8. G. Bennett: Letter respecting the Kagu of New-Caledonia, Proc. zool. Soc. London 1863 p. 439.
9. W. K. Parker: On the Osteology of the Kagu, Proc. zool. Soc. London 1864 p. 70.
10. A. D. Bartlett: Notes on the Breading of several species of Birds in the Society's Garden during the year 1865, Proc. zool. Soc. London 1866 p. 76.
11. A. D. Bartlett: Notes on the Breading etc. during the year 1865, Proc. zool. Soc. London 1868 p. 115.
12. J. Murie: On the dermal and Visceral Structures of the Kagu, Sun-bittern and Boat-bill, Trans. zool. Soc. Vol. VII, 1867.
13. W. K. Parker: On the Osteology of the Kagu (Rhinochetus jubatus), Trans. zool. Soc. Vol. VI. 1868.
14. R. Owen: (On Dinornis, Part. XV); containing a Description of the Skull, Femur, Tibia, Fibula, and Metatarsus of Aptornis defossor, Trans. zool. Soc. London. Vol. VII. 1872.
15. Giebel: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, Bd. VIII. p. 99. Halle 1873.
16. W. A. Forbes: Description of the Pterylosis of Mesites, with Remarks on the Position of that genus. Proc. zool. Soc. London 1882 p. 267.
17. J. Vian: Monographie des Poussins des Oiseaux d'Europe qui naissent vêtus du duvet. Bull. de la Soc. zool. de France, Paris 1886 et 1887. Vol. VI p. 340, XII p. 368.

18. M. Fürbringer: Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, II. Theil 1888.
19. Th. Studer: Forschungsreise S. M. S. „Gazelle", Bd. III. Zoologie und Geologie. Berlin 1889.
20. F. E. Beddard: On the structure of Psophia and on its Relation to other Birds. Proc. zool. Soc. London 1890 p. 329.
21. F. E. Beddard: Contribution to the anatomy of the Kagu, Proc. zool. Soc. London 1891 p. 9.
22. H. Gadow und E. Selenka: Bronns Classen und Ordnungen, Bd. VI, Vögel. 1891.
23. L. W. Wiglesworth: Abhandlungen d. kgl. zool. Museums in Dresden, Nr. 6. 1892 p. 59.
24. B. Sharpe: Catalogue of the Birds in the British Museum, Vol. XXIII p. 246 ff. London 1894.
25. Brehm: Thierleben. III. Aufl. Vögel. Bd. II. 1895.
26. A. Milne-Edwards und A. Grandidier, Histoire physique, naturelle et politique de Madagascar. Oiseaux. Bd. II. 1879—85.
27. C. W. Andrews: Note on the Skeleton of Aptornis defossor. Geol. Magaz. Decade IV. Vol. III. p. 241. 1896.
28. G. Martorelli: Le Forme e le Simmetrie delle Macchie nel Plumaggio. Memorie della Soc. Ital. di Scienz. Nat. Vol. VI, fasc. II. Milano 1897.
29. A. Marchand: Recueil des poussins des oiseaux. Chartres 1883.
30. Rud. Burckhardt: Der Nestling von Rhinochetus jubatus. Verh. d. Naturf. Gesellschaft Basel. Bd. XII. 3. 1900.

Erklärung der Abbildungen.

Textfiguren

sämmtlich in $^3/_4$ natürl. Grösse.

Fig. 1. Rechter Fuss des Nestlings von Rhinochetus, von vorn.

Fig. 2. Rechter Fuss des Nestlings von Rhinochetus, von hinten.

Fig. 3. Rechter Fuss des erwachsenen Rhinochetus, nach dem Pariser Exemplar, von vorn.

Fig. 4. Federfluren und Raine der dorsalen Seite des Nestlings von Rhinochetus.

Fig. 5. Federfluren und Raine der ventralen Seite des Nestlings von Rhinochetus.

Fig. 6. Skelett des Nestlings von Rhinochetus, nach der Radiographie gezeichnet, linke Seite.

Tafel XI.

Nestling von Rhinochetus jubatus mit getrocknetem Gefieder.

Fig. 1. Farben der rechten Seite, natürl. Grösse.

Fig. 2. Photographie der Ventralseite, $^1/_2$ natürl. Grösse.

Fig. 3. Photographie der Dorsalseite, $^1/_2$ natürl. Grösse.

Fig. 1.

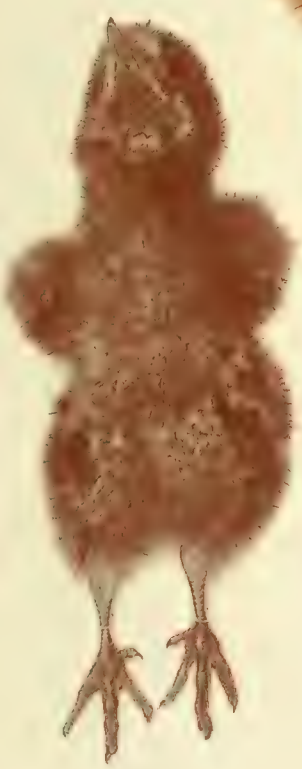


Fig. 2

Fig. 3

R Burckhardt fec

Rud. Burckhardt: Rhinochetus jubatus.

NOVA ACTA.
Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher
Band LXXVII. Nr. 4.

Ueber die Bildung der Keimblätter bei den Musciden.

Von

K. Escherich
Dr. med. et phil.

(Aus dem Zoologischen Institut Heidelberg.)

Mit 3 Doppeltafeln Nr. XII—XIV und 10 Figuren im Text.

Eingegangen bei der Akademie am 17. October 1900.

HALLE.
1900.
Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Inhalt.

Seite

Einleitung 303
Material und Methoden 305
Entwicklungsperioden 306
I. Entwicklungsperiode 307
II. Entwicklungsperiode 307
III. Entwicklungsperiode 315
1. Kopfabschnitt des Eies 317
a) Stadium A. 317
b) Stadium B. 326
2. Rumpfabschnitt des Eies 330
a) Rumpfregion des Keimstreifens 330
b) Schwanzregion des Keimstreifens 332
IV. Entwicklungsperiode 344
1. Kopfregion des Keimstreifens 346
2. Schwanzregion des Keimstreifens 349
Zusammenfassung und Schluss 355
Litteratur-Verzeichniss 363
Erklärung der Abbildungen 365

Einleitung.

Obwohl die Embryonalentwicklung der Musciden bereits Gegenstand relativ zahlreicher und eingehender Untersuchungen gewesen, blieb dennoch die wichtige Frage über die Anlage der Keimblätter bis heute noch unentschieden. Während nämlich Kowalewsky (86) und Bütschli (88) das Entoderm der Musciden durch einen typischen Gastrulationsprozess und das Mesoderm durch Divertikelbildung aus dem Urdarm entstehen lassen, und somit eine grosse Uebereinstimmung mit der Keimblätterbildung von Sagitta gefunden zu haben glauben, stellt Voeltzkow (89a) die Anlage des Entoderms in Form eines besonderen Keimblattes direkt in Abrede und nimmt an, dass das Darmdrüsenblatt unmittelbar aus dem ektodermalen Stomodaeum und Proctodaeum durch Wucherung hervorgehen sollte. Graber (89) kommt bezüglich der hinteren Entodermanlage zu ähnlichen Resultaten wie Voeltzkow; bezüglich des Vorderendes aber lässt er die Frage noch unentschieden, doch möchte er sich hierin eher auf die Seite Kowalewsky's stellen.

Wir finden also hier bei *einem und demselben Objekt* (im letzteren Falle sogar von dem nämlichen Autor!) ebendieselben zwei differenten Ansichten ausgesprochen, die in der letzten Zeit, nachdem die Dotterzellentheorie mehr in den Hintergrund getreten, die Insektenembryologie hauptsächlich beherrschen. Demnach sind wir zu der Vermuthung berechtigt, dass die abweichenden Resultate der verschiedenen Insekten-Embryologen weniger in einer ungleichen Entwicklung der untersuchten Insekten, als vielmehr in ungleichen Untersuchungsmethoden und einer verschiedenen

Beurtheilung der Vorgänge begründet sein dürften. Es besteht daher vielleicht auch die Hoffnung, dass es gelingen werde, die Anlage der Keimblätter aller Insekten auf *ein* Grundschema zurückzuführen. Es ist ja a priori schon kaum anzunehmen, dass in der aberranten und in sich so einheitlichen Gruppe der Insekten, solch' grosse prinzipielle Unterschiede bezüglich der ersten Entwicklungsvorgänge obwalten sollten, wie sie sich aus den verschiedenen Arbeiten über die Musciden ergeben haben. Mit den bisherigen Erfahrungen der Embryologie würde sich dies jedenfalls nicht gut in Einklang bringen lassen.

Es musste daher von besonderem Interesse sein, nach den Gründen zu forschen, die die grossen Meinungsverschiedenheiten betreffs der Keimblätterbildung bei den Musciden veranlasst haben, da wir dann vielleicht auch in die Lage versetzt werden konnten, die abweichenden Resultate, die bei anderen Insekten gewonnen wurden, aus ähnlichen Ursachen zu erklären.

Ferner musste doch auch der Umstand, dass zwei so hervorragende Forscher wie Kowalewsky und Bütschli in Uebereinstimmung und ganz unabhängig von einander zu Resultaten gelangt sind, die nach Graber und Voeltzkow grösstentheils falsch sein sollten, Befremden erwecken, zumal in den Arbeiten der letzteren mehrere Irrthümer offenkundig zu Tage treten. Trotzdem berief man sich gerade in letzter Zeit wieder mehrfach auf diese Arbeit Graber's, indem man im Kampfe gegen die Keimblätterlehre in ihnen eine Stütze gefunden zu haben glaubte.

Alle diese Momente liessen es als dringend nothwendig erscheinen, nochmals eine Bearbeitung der Musciden-Entwicklung vorzunehmen. Auf die Veranlassung des Herrn Professors Bütschli entschloss ich mich, diese Untersuchung auszuführen. Ich erfreute mich während meines fast einjährigen Aufenthaltes in Heidelberg des grössten Interesses und der lebhaftesten Unterstützung meines hochgeschätzten Lehrers. Es sei mir gestattet, ihm auch hier meinen verbindlichsten Dank dafür zu sagen.

Die folgenden Mittheilungen beschränken sich lediglich auf die Bildung der Keimblätter; die weiteren Entwicklungsvorgänge, vor allem die Bildung der Leibeshöhle und des Nervensystems sollen bald in einer besonderen Abhandlung dargestellt werden.

Material und Methoden.

Eier von Musca vomitoria L. und Lucilia caesar L. sind im Sommer stets in beliebiger Anzahl zu haben: man braucht nur einen todten Vogel oder ein Stück Fleisch auszulegen, und binnen kurzer Zeit werden eine Menge der genannten Fliegen ihre Eier darauf absetzen; gewöhnlich bringen sie diese in Spalten oder Höhlen, die der Vertrocknung weniger ausgesetzt sind, unter. Die Zahl der Eier, die eine Fliege ablegt (meist zu grösseren oder kleineren Haufen zusammenklebt), ist sehr verschieden und kann sich auf mehrere hundert belaufen. Zweifellos hat die Temperatur einen grossen Einfluss darauf, indem an heissen Tagen die Eiablage bedeutend ergiebiger ist als bei kühler Witterung.

Zur Abtötung überschüttete ich die Eier mit heissem Wasser (75 – 80°); darauf wurden sie zur Fixirung in Pikrinschwefelsäure, der einige Tropfen Ueberosmiumsäure zugefügt waren (auf 25 ccbm 2 Tropfen!), gebracht, worin sie mehrere Stunden blieben. Durch den Zusatz von Ueberosmiumsäure erhielt ich besonders bezügl. der Zellgrenzen merklich klarere Bilder als bei Behandlung mit reiner Pikrinschwefelsäure. Nachdem die Eier eine Zeit lang in der Fixirflüssigkeit gelegen haben, hat sich der Dotter mit der feinen Dotterhaut meistens so weit von dem Chorion zurückgezogen, dass letzteres leicht abzutrennen ist. Nun kamen die Objekte in Alkohol (50—70 %), worauf sich auch die zarte, glashelle Dotterhaut abpraepariren liess. Zur Totalfärbung muss letztere unbedingt entfernt werden, da sonst die Farbe gar nicht oder nur sehr spärlich und langsam eindringt. — Ich wandte gewöhnlich Doppelfärbung mit Boraxcarmin und einer stark verdünnten Lösung von Bleu de Lyon an. Dadurch erhielt ich sehr schöne, gut differenzirte Bilder, indem der Dotter lebhaft blau gefärbt erscheint, während die Zellen die Carminfärbung zeigen.

Auch am lebenden Ei suchte ich die Veränderungen während der Entwicklung zu studiren, nachdem das Chorion vorsichtig abpraeparirt war. Doch die Undurchsichtigkeit des Objektes, die nur eine Betrachtung im auffallenden Licht erlaubt, ferner die bei den Musciden auftretende reichliche Faltenbildung sind für diese Untersuchungsmethode sehr ungünstig und führen nur zu leicht zu Irrthümern.

Ich musste mich daher fast ausschliesslich auf das Studium von Schnitten beschränken; dabei war ich vor allem bestrebt, möglichst lückenlose Serien zu erhalten. Nachdem die Schnitte dann, wenigstens in den Umrissen, aufgezeichnet waren, wurde aus ihnen der Embryo reconstruirt. Nur diese, allerdings recht mühsame Methode dürfte vor Irrthümern bewahren und als einwandsfrei bezeichnet werden.

Entwicklungs-Perioden.

Bei dem überaus raschen Verlauf der Embryonalentwicklung der Musciden möchte es a priori sehr einfach erscheinen, eine lückenlose Reihe der verschiedenen Entwicklungsstadien zu erhalten. Dem ist jedoch nicht so; denn abgesehen davon, dass die Witterung das Tempo der Entwicklung stark beeinflusst, befinden sich die Eier meistens schon bei der Ablage in ganz ungleichem Zustand. Es kommt z. B. häufig vor, dass Eier, die 2—3 Stunden nach der Ablage conservirt werden, weniger entwickelt sind als solche, die noch kaum eine Stunde alt sind. Eine Bezeichnung des Alters der Embryonen nach Stunden hat demnach wenig Werth und drückt jedenfalls nur sehr unzuverlässig ein bestimmtes Entwicklungsstadium aus.

Ich theilte daher aus praktischen Rücksichten die Entwicklung des Embryo, so weit wir sie hier verfolgen (also bis zur Trennung der Keimblätter), in vier Perioden ein, die zusammen ungefähr der 1. Entwicklungsperiode Weismann's (für Musca) und Kowalewsky's (für Hydrophilus) entsprechen dürften. Meine Eintheilung ist nicht rein willkürlich, sondern sie entspricht gleichzeitig grösseren einheitlichen Abschnitten in der Entwicklung, wie aus folgendem zu ersehen ist:

Die *I. Entwicklungsperiode* beginnt mit der ersten Furchungstheilung und endigt mit der völligen Ausbildung des Blastoderms.

Die *II. Periode* beginnt mit der ersten Anlage des Keimstreifens und endigt mit der Ausdehnung desselben über die ganze Ventralseite des Eies, vom vorderen bis zum hinteren Pol.

In der *III. Periode* überschreitet der Keimstreif den hinteren Pol und gelangt auf die Dorsalseite des Eies, hier ungefähr ein Drittel der Eilänge einnehmend. Auf der Ventralseite ist der Keimstreifen bereits in die Tiefe

versenkt und nur noch eine schmale Rinne zeigt die Einstülpung an. Im vorderen Drittel hat sich eine Querfalte (die sogenannte Kopffalte) ausgebildet, die das ganze Ei umzieht und von der Bauchseite schräg nach hinten und dem Rücken zu verläuft. Ausser der Kopffalte treten jetzt noch weitere fünf quere Blastodermfalten auf, die jedoch bedeutend seichter sind als diese. Am Hinterende des Keimstreifens entsteht ferner das Amnion in Form einer halbmondförmigen Falte.

In der *IV. Periode* erreicht der Keimstreif seine grösste Ausdehnung, indem er jetzt auf der Dorsalseite des Eies so weit nach vorn rückt, dass er mit seinem Hinterende beinahe die Scheitellappen berührt. Die Kopffalte sowohl wie die übrigen Blastodermfalten verschwinden wieder, dagegen beginnt jetzt die Segmentation des Embryo. Vorne stülpt sich das Stomodaeum ein. Die Trennung der Keimblätter ist jetzt vollendet.

* * *

Ueber die *I. Entwicklungsperiode* besitzen wir eine ausgezeichnete Darstellung von Blochmann (87), mit welcher auch Graber (89) und Voeltzkow (89a) im Allgemeinen übereinstimmen. — Auch ich konnte Blochmann's Angaben in allen Punkten bestätigen und so glaube ich unter Hinweis auf diese Arbeit gleich zur II. Periode übergehen zu können.

II. Entwicklungsperiode.

Dieselbe muss sehr rasch ablaufen, denn unter der grossen Anzahl der untersuchten Eier von Musca vomitoria befand sich nur ein einziges hierhergehöriges Stadium. Fig. 1 stellt die Oberflächenansicht desselben, nach Schnitten reconstruirt, dar. Am vorderen Eipol sehen wir eine tiefe Rinne (*r. en*), die nach hinten zu schmäler wird und schon nach ganz kurzem Verlauf endigt; vor ihrem Ende noch beginnt jederseits eine Furche (*lf*), welch' beide nach hinten zu tiefer und breiter werden und ziemlich stark convergiren, so dass sie sich bald zu einer einfachen breiten Medianfurche vereinigen. Letztere verflacht sich sehr schnell gegen die Mitte des Eies zu und wird gleichzeitig breiter. Hinter der Mitte jedoch vertieft sie sich bald wieder und wird nun zum zweiten Male durch einen hohen Längswulst (*mp'*), der sich von ihrem Grunde erhebt, in zwei Furchen gespalten. Nach dem Ver-

schwinden dieses Längswulstes vereinigen sich die Furchen wieder zu einer einfachen Rinne, jedoch nur auf eine ganz kurze Strecke. Denn zum dritten Male treten nun zwei seitliche, aber sehr seichte Furchen (*lf''*) auf, die bis zum hinteren Eipol verlaufen und eine schwach erhöhte Mittelplatte (*mp''*) begrenzen. Auf letzterer bemerken wir, ungefähr in der Mitte, einen Haufen auffallender kleiner Zellen (*pz*).

Gehen wir nun zur Betrachtung der Schnitte dieses Stadium über. Der Querschnitt Fig. 9 zeigt uns die Verhältnisse nahe dem vorderen Pol. Wir finden ein aus annähernd kubischen Zellen bestehendes Blastoderm und auf der Ventralseite eine tiefe schmale Einstülpung (*v. en*). Die Zellen des letzteren weichen von dem des Blastoderms wenig ab; sie sind höchstens mehr abgerundet und enthalten in ihrem Plasma ziemlich reichlich Dotter. Ein davon ganz verschiedenes Bild zeigt Querschnitt Fig. 10, der 9 Schnittdicken (von je 10 μ) hinter dem ersten liegt. Wir sehen hier auf der Ventralseite zwei seitliche Furchen (*lf*) auftreten, die eine schwach vorgewölbte ziemlich breite Platte (*mp*) begrenzen. Die Zellen der so modificirten Ventralseite sind etwas höher als die des übrigen Blastoderms. Auch die Ventralplatte zeigt übrigens wiederum eine Sonderung in mehrere Abschnitte, indem die Zellen der seitlichen Furchenregionen etwas höher sind als die der Mittelplatte. Der Dotter sendet daher einen keilförmigen Fortsatz zwischen die seitlichen Zellgruppen (*dk*).

Noch viel auffälliger tritt die *Dreitheilung des Ventralschildes* auf Querschnitt Fig. 11 hervor. Hier sind die Seitenfurchen (*lf*) bedeutend tiefer geworden, wodurch die dünnere, weniger widerstandsfähige Mittelplatte (*mp*) gewissermaassen herausgedrückt und bis über das Niveau der Eioberfläche hervorgewölbt wurde. Die Zellen der beiden Furchenregionen sind noch bedeutend höher als auf dem vorhergehenden Schnitt, während die Zellen der Mittelplatte sich wenig verändert haben.

Der mediane Dotterkeil (*dk*) dringt zwischen den hohen Zellen der Seitenfurchen bis fast zur Spitze der hervorgewölbten Mittelplatte vor. Da die Zellgrenzen, wenigstens an den dem freien Dotter aufsitzenden Enden in Folge reichlichen intracellulären Dotters sehr undeutlich sind, so ist schwer zu entscheiden, ob der erwähnte Dotterkeil lediglich aus freiem, extracellulärem Dotter besteht. — Der Querschnitt Fig. 12 zeigt noch ein

ganz ähnliches Verhalten wie der vorhergehende; nur ist hier die Vorwölbung der Mittelplatte lange nicht mehr so weitgehend, so dass ihr Gipfel jetzt unterhalb des Niveaus der Oberfläche zu liegen kommt. Die Zellen der Seitenfurchen sind auch hier noch merklich höher als die der Mittelplatte und ebenso noch durch einen medianen Dotterkeil (*dk*) getrennt, jedoch lange nicht mehr in dem ausgesprochenen Maasse wie vorher. — *Ganz verschwunden ist die innere Sonderung* des Keimstreifens auf den folgenden Schnitten Fig. 13—15, indem die jetzt noch höher gewordenen *Zellen der beiden Seitenfurchen nach Elimination der Mittelplatte sich direkt zusammenschliessen* zu einer continuirlichen, äusserst dicken Zellplatte. Auf Schnitt Fig. 13 ist diese zu einer Rinne mit fast senkrecht abfallenden Seitenwänden eingesenkt; am Boden derselben sehen wir noch eine ganz schwache Vorwölbung (*mp*), die letzte Spur der weiter vorn so stark ausgeprägten Mittelplatte. Der nächste Schnitt lässt auch von dieser nichts mehr erkennen; er zeigt eine einfache Rinne mit schräg abfallenden, gerundeten Wänden. Die Zellen erreichen hier eine mächtige Höhe und überragen die Blastodermzellen um das 2—3fache. Die Rinne verflacht sich nun im weiteren Verlauf immer mehr und mehr und erscheint — ungefähr in der Mitte des Eies — als eine fast gerade Platte, die jederseits von einem niedrigen, aber scharfen Wall (*w*) begrenzt ist, wie Schnitt Fig. 15 zeigt.

Gehen wir nun weiter von der Mitte des Eies nach dem hinteren Pol zu, so finden wir *ganz ähnliche Bilder* — aber in umgekehrter Reihenfolge — *wie wir sie bei der Wanderung vom vorderen Pol bis zur Mitte antrafen.* Zunächst senkt sich die flache Platte, die wir soeben verlassen haben, wieder zur Rinne ein; dann wölbt sich vom Grunde derselben die mittlere Parthie (Mittelplatte *mp'*) so stark hervor, dass sie fast bis zum Niveau der Eioberfläche reicht (Fig. 16). Dadurch wird also zum zweiten Male eine Dreitheilung des Keimstreifens in Mittelplatte und Seitenfurchen hervorgerufen. Die Höhendifferenz zwischen den Zellen des Blastoderms und denen des Keimstreifens ist hier noch bedeutend auffallender als in der vorderen Eihälfte, indem die Blastodermzellen stark abgeplattet, die des Keimstreifens dagegen sehr verlängert sind. Weiter nach hinten zu verschwindet die vorgewölbte Mittelplatte wieder und wir sehen auf Schnitt Fig. 17 eine einfache seichte Rinne, ganz ähnlich wie wir sie in der Mitte

des Eies angetroffen haben. Schon nach *ganz kurzem Verlauf* verflacht sich jedoch die Rinne wieder zu einer ziemlich breiten Platte, die jederseits von einer seichten Furche (*lf''*), wie am vorderen Pol, begrenzt wird (Fig. 18). Hier sieht man auch auf der schwach vorgewölbten Mittelplatte drei dunkelgefärbte kleine Zellen (*pz*) von annähernd ovaler Form liegen; das sind die sogenannten *Polzellen*, die sich bekanntlich schon sehr frühzeitig differenzirt haben und vermuthlich die Sexualzellen liefern; wir werden ihnen später noch öfter begegnen. — Die Zellen des Keimstreifens auf dem Schnitt Fig. 18 scheinen eine ganz beträchtliche Höhe zu erreichen; ich konnte allerdings ihre inneren Grenzen nur bis ungefähr zur Höhe des Kernes verfolgen, da hier bereits eine breite Schicht Dotter beginnt; doch dorsal von dieser sieht man wieder eine Plasmaschicht (*pf*) und diese dürfte doch mit grosser Wahrscheinlichkeit noch zu den Keimstreifen-Zellen gehören (Fig. 18). — Am hinteren Pol endigt der Keimstreif, indem er ohne scharfe Grenze in das Blastoderm übergeht.

* * *

Das eben geschilderte Stadium ist allen bisherigen Bearbeitern der Musciden-Entwicklung unbekannt geblieben, eben wegen seines oben bereits erwähnten überaus kurzen Bestandes. Zum richtigen Verständniss der späteren Vorgänge ist aber gerade dieses Stadium von besonderer Wichtigkeit. Zunächst lehrt es uns eine *Bipolarität in der Anlage des Keimstreifens* kennen, indem letzterer in der Mitte eine andere Beschaffenheit zeigt als am vorderen und hinteren Pol. Die Verschiedenheit prägt sich hauptsächlich darin aus, dass der Keimstreif an den beiden Enden eine deutliche *Dreitheilung in „Seitenfurchen" u. „Mittelplatte"* erkennen lässt, während in der Mitte des Eies eine einfache Rinne oder sogar nur eine verdickte, flache Platte ausgebildet ist. Dieser Bipolarität dürften zweierlei Ursachen zu Grunde liegen: 1. eine *Verschiedenaltrigkeit* der drei Regionen, die ich als Kopf-, Rumpf- und Schwanzregion bezeichnen will, und 2. eine *Verschiedenartigkeit* derselben. Die flache, kaum eingesenkte Platte in der Mitte des des Eies (Fig. 15) deutet darauf hin, dass hier der Entwicklungsprocess noch nicht so weit vorgeschritten ist — also wahrscheinlich auch erst später begonnen hat — als da, wo der Keimstreif schon zu einer tiefen Rinne eingesenkt ist. Die „Dreitheilung" an den beiden Enden (Kopf- und

Schwanzregion) lässt sich jedoch nicht allein auf Altersunterschiede zurückführen, sondern wir müssen in ihr schon eine *Verschiedenheit des Wesens der Keimstreifenelemente* erblicken. Wie wir später sehen werden, entspricht *die Sonderung in „Seitenfurchen" und „Mittelplatte" der Anlage des Mesoderms und des Entoderms.* Die einfache Rinne oder Platte der Rumpfregion, die nach Schwinden der Mittelplatte *durch Vereinigung der Seitenfurchen* hervorgeht, ist bezüglich des Wesens seiner Elemente nur diesen Seitenfurchen aequivalent. Da nun die letzteren wie oben erwähnt *die Anlage des Mesoderms darstellen, so müssen wir auch in dem einfachen Keimstreifen der Rumpfregion lediglich Mesodermelemente erblicken.*

Wie verhält sich nun aber *die mediane tiefe Einstülpung* (*v.en*) *am vorderen Eipol* zu der verdickten Ventralplatte (Keimstreif)? Steht sie mit letzterem in Verbindung oder ist sie ganz unabhängig und isolirt von ihm? Auf dem einzigen Präparat des vorliegenden Stadiums ist gerade die Uebergangsstelle undeutlich und lückenhaft, und müssen wir daher, um diese Frage beantworten zu können, auf ein etwas älteres Stadium, das mir in zahlreichen guten Präparaten vorliegt, vorgreifen. — Darnach besteht zwischen der vorderen medianen Einstülpung (*v.en*) und dem eigentlichen Keimstreifen sehr wohl ein Zusammenhang und zwar ein sehr inniger: die vorne tiefe Einstülpung wird nach hinten zu immer seichter, verflacht sich mehr und mehr und verläuft zwischen den beiden Seitenfurchen noch eine Strecke weit in der vorderen Mittelplatte als seichte Rinne, um schliesslich als solider Zellstrang, gleichzeitig mit der vorderen Mittelplatte (*m.p*) zu endigen. Die Mittelplatte stellt also den distalen stark reducirten Abschnitt der vorderen Entodermanlage dar.

Während demnach die Entoderm-Anlage an ihrem hinteren Ende direkt in den „Keimstreifen" übergreift, ist sie in ihrer vorderen Hälfte vollkommen isolirt. Und gerade diese Stelle verdient unser besonderes Interesse, da hier meines Erachtens primitive Verhältnisse sich erhalten haben. *Ein „Keimstreifen" im Sinne der Insekten-Embryologen ist am vorderen Pol nicht ausgebildet;* denn es betheiligt sich hier *nicht nur die ventrale Fläche, sondern die ganze vordere Eikuppe, also das Blastoderm im ganzen Umkreis am Aufbau des Embryos,* indem die ventrale Einstülpung das Entoderm, und das ganze übrige Blastoderm das Ektoderm liefert. Wir

haben also am vorderen Pol eine *vollkommen typische Gastrula*, aus Ektoderm und Entoderm bestehend. Zwischen beiden Blättern befindet sich Dotter; bei älteren Stadien verschwindet jedoch auch dieser, so dass sich das äussere und innere Blatt direkt berühren. Die *mediane Einstülpung des vorderen Eipols* (*v. e u*) müssen wir sonach als *Urdarm* ansprechen.

Am hinteren Ende des Eies (Schwanzregion) liegen die Verhältnisse nicht so einfach und klar wie in der Kopfregion. Es erklärt sich dies zur Genüge daraus, dass das *Hinterende des Keimstreifens während der Entwicklung seine Lage mehrfach ändert*, und zunächst auf dem Rücken des Eies weit nach vorne wandert, um erst gegen den Schluss der Embryonalentwicklung wieder zum hinteren Eipol zurückzukehren. Dadurch ist es natürlich ausgeschlossen, dass die ganze hintere Eikuppe sich in ähnlicher Weise wie vorne am Aufbau des Embryos betheiligt, da ja der Rücken zeitweise von dem sich verlängernden Keimstreifen occupirt wird. Ebenso wird dadurch die Urdarmbildung *zeitlich* beeinflusst und kann erst in einem späteren Stadium eintreten.

* * *

Was lehrt uns nun das oben besprochene Stadium bezügl. der Keimblätterbildung? Wir entnehmen demselben, dass das Entoderm des Kopfabschnittes, *zum Theil* isolirt, zeitlich und örtlich *vor* dem Mesoderm zur Ausbildung gelangt. Die Embryonalanlage besitzt also vom ersten Beginn an schon keinen einheitlichen Charakter mehr. Von den meisten Insektenembryologen, soweit sie überhaupt ein Entoderm annehmen und dieses als Blastodermderivat betrachten, wird dagegen angenommen, dass die ganze Embryonalanlage durch den „Keimstreifen" repräsentirt sei, dass dieser resp. das aus diesem hervorgegangene untere Blatt (Ptychoblast nach Graber) primär eine einheitliche Bildung (Entomesoderm) sei und erst durch secundäre Differenzirung eine Sonderung in Meso- und Entoderm erfahre (Heider, Wheeler u. a.). — Nur wenige Autoren lassen die *beiden* Keimblätter (Meso- und Entoderm) gleich von Anfang an unabhängig von einander durch primäre Differenzirung des Blastoderms entstehen und stimmen dadurch im Grossen und Ganzen mit der hier gegebenen Schilderung überein. Es sind dies vor allem Grassi (84) und Carrière (97). Ersterer fand bei der Biene, dass in dem vorderen Theil des Eies, auf welche sich die

Furchen nicht erstrecken, also *vor* der verdickten Ventralplatte das Entoderm durch Wucherung von dem oberflächlichen Blastoderm aus und durch nachfolgende Einsenkung gebildet wird. In Uebereinstimmung damit berichtet Carrière, dass bei *Chalicodoma* das Entoderm unabhängig vom Mesoderm und ohne unmittelbaren Zusammenhang mit demselben *vor* und *hinter* der sogenannten Mittelplatte (d. i. dem Keimstreifen) durch Wucherung von „Blastoderminseln" aus entsteht. Während also diese Autoren darin, dass sie Entoderm und Mesoderm aus primär differenten Anlagen hervorgehen lassen, mit mir übereinstimmen, so weichen sie doch in einigen Punkten von meiner Darstellung ab. Zunächst sprechen Grassi und Carrière bezüglich der Entodermbildung von soliden Wucherungen, während ich bei den Musciden eine ganz typische Einstülpung vorfand. Diese Differenz ist jedoch nur ganz unwesentlicher Natur, da nämlich auch bei den Musciden in späteren Stadien der Urdarm sich in eine solide Zellmasse umwandelt. Wir können also entweder annehmen, dass den beiden Autoren das typische Gastrula-Stadium entgangen ist, was in Anbetracht des oben schon erwähnten überaus raschen Verlaufes einzelner Stadien gar nicht auffallend wäre; oder aber, wir haben bei den genannten Hymenopteren secundäre, auf einer Abkürzung der Entwicklung beruhende Verhältnisse vor uns.

Viel wichtiger ist eine andere zwischen Carrière und mir bestehende Meinungsdifferenz, nämlich die bezügl. des Zusammenhangs zwischen Ento- und Mesoderm. Carrière leugnet jeden Zusammenhang zwischen beiden und lässt das Entoderm ganz unabhängig vom Mesoderm entstehen. Bei den Musciden dagegen konnte ich sehr wohl einen Zusammenhang constatiren; wenigstens tritt das *hintere Ende* der vorderen Entodermanlage mit den Seitenfurchen in innige Verbindung, die, wie später gezeigt wird, in der ursprünglichen Abstammung des Mesoderms aus dem Urdarm begründet ist. Ich vermuthe, dass dies ebenso für *Chalicodoma* zutrifft und dass Carrière sich hier im Irrthum befindet, zumal auch auf seinen Figuren (V, VI, VII) die Seitenfurchen bis an die vordere „Entoderminsel" herantreten und gewissermaassen in ihr auslaufen, ganz wie auf meinem Oberflächenbild Taf. XII Fig. 1. Gerade in der *festen Verbindung* der Seitenfurchen mit der Entodermanlage dürfte meiner Ansicht nach der Grund

für die später eintretende Divergenz der Seitenfurchen nach vorn (und auch nach hinten) zu suchen sein. In den mittleren Partieen des Keimstreifens (Rumpfregion) können sich die Ränder der Seitenfurchen bei dem Versenkungsprocess allmählig nähern und schliesslich sich vereinigen; am Vorder- und Hinterende dagegen wird die gegenseitige Näherung durch die Entodermanlagen, die sich wie Keile zwischen die Seitenfurchen schieben und in Folge ihrer festen Verbindung mit den letzteren auch nicht hinausgedrängt werden können, verhindert. Daher die „flaschenförmige Gestalt" des „Chalicodoma-Keimstreifens! Eine Nachuntersuchung dieser Verhältnisse (d. i. der Art der Verbindung zwischen Ento- und Mesoderm) bei Hymenopteren dürfte sehr empfehlenswerth sein. Vielleicht gelingt es mir bei der Biene, die ich eben studire, einen klaren Einblick zu gewinnen.

Bevor ich die Betrachtung dieser wichtigen II. Entwicklungsperiode schliesse, muss ich noch kurz auf Voeltzkow's (89a) Arbeit zu sprechen kommen. Es wird nämlich da ein Stadium beschrieben und abgebildet (pag. 10 Fig. 23—29), das zweifellos der eben besprochenen Periode angehört. Jedoch weichen die Angaben Voeltzkow's sehr stark von den meinigen ab; nur in einem Punkte befinden wir uns im Einklang, nämlich bezüglich der bipolaren Entstehung des Keimstreifens. — Von der Entoderm-Einstülpung aber am vorderen Pol, von den tiefen Seitenfurchen und der durch diese veranlassten Dreitheilung des Keimstreifens in der Kopf- und Schwanzregion berichtet der genannte Autor nichts. Nach ihm bestehen die ersten Veränderungen nach vollendeter Blastodermbildung darin, dass im vorderen und hinteren Drittel des Eies auf der Ventralseite je eine *einfache* Längsrinne entsteht, die sich gegen ihre Enden zu allmählig verflachen; das mittlere Drittel soll keine Spur von Rinnenbildung zeigen und soll der Keimstreif *nur* durch stark verlängerte Zellen ausgezeichnet sein. Ob diese grossen Unterschiede gegenüber meinen Befunden lediglich auf dem verschiedenen Alter der uns vorgelegenen Stadien beruhen, oder ob noch andere Gründe dafür vorliegen, möchte ich nicht eher entscheiden, als es mir gelungen ist, die zwischen dem Abschluss der Blastodermbildung und

meinem immerhin schon ziemlich vorgeschrittenen Stadium liegenden Zwischenformen selbst aufzufinden und zu untersuchen.

III. Entwicklungsperiode.

Im Gegensatz zu der vorhergehenden Periode verläuft diese relativ langsam und nimmt circa 4—7 Stunden in Anspruch. Es gehen während dieses Zeitraums auch eine Menge tiefgreifender Veränderungen vor sich, wie schon aus den Oberflächenbildern, die zunächst betrachtet werden sollen, deutlich wird. — Fig. 2 stellt die ventrale Ansicht eines jüngeren Stadiums der III. Periode dar, Fig. 3 zeigt die seitliche Ansicht eines älteren, etwa am Ende derselben stehenden Stadiums. Bei beiden fällt vor allem *die tiefe Falte* (*c*) auf, die im vorderen Drittel von der Bauchseite schräg nach hinten und dorsalwärts verläuft und dadurch das Ei in zwei Abschnitte zerlegt. Ich bezeichne die Falte als „Kopffalte" und die beiden Eiabschnitte als *„Kopfabschnitt"* und *„Rumpfabschnitt"*, ohne jedoch damit Beziehungen zur Kopf- und Rumpfentwicklung ausdrücken zu wollen. Im Kopftheil sind auf Fig. 2 ebenfalls schon merkliche Veränderungen gegenüber dem vorhergehenden Stadium zu sehen. Die Entodermeinstülpung (*v. en*) am vorderen Pol ist bedeutend länger geworden und ragt nun eine ganze Strecke weit zwischen die Seitenfurchen hinein. Letztere (*lf*) sind weiter auseinandergedrängt, so dass der Keimstreif hier eine ganz beträchtliche Breite erreicht; kurz vor der Kopffalte (*c*) vereinigen sich die Seitenfurchen (*lf*) zu einer einfachen schmalen Rinne (*bl*), die in der Medianlinie die ganze Ventralseite bis zum hinteren Eipol durchzieht. Auf dieser Entwicklungsstufe bleibt nun sowohl der Kopftheil als auch die Ventralseite des Rumpftheils längere Zeit ziemlich stabil, während am hinteren Pol des Eies und vor allem auf der Dorsalseite noch eine Reihe von Veränderungen erfolgen, die die Schwanzregion des Keimstreifens betreffen. Wie auf Fig. 2 zu sehen ist, verbreitert sich die Medianrinne der Ventralseite gegen den hinteren Pol zu ziemlich beträchtlich und greift in dieser Form auf die Rückseite des Eies über, hier in eine breite, von schwach ausgeprägten Seitenfurchen begrenzte Platte auslaufend (siehe Fig. 5). Die Polzellen haben an dieser Wanderung des Keimstreifens theilgenommen und liegen

jetzt dorsal, nahe dem hinteren Eipol (Fig. 5 *pz*). Das Hinterende des Keimstreifens ist deutlich gegen das Blastoderm des Rückens abgegrenzt. — Weiterhin sehen wir nun den Keimstreifen in der Schwanzregion denselben Versenkungsprocess durchmachen, wie er schon früher in der Kopf- und Rumpfregion stattgefunden, und wie er durch die Oberflächenansichten Fig. 5—8 illustrirt wird. Die Mittelplatte wird zunächst unter die Oberfläche versenkt und gleichzeitig nähern sich die Ränder der Seitenfurchen (*lf*); so entsteht eine tiefe Rinne mit steilabfallenden Wänden. Die Polzellen (*pz*) sind auf der Rückseite am Boden dieser Rinne weiter nach vorn gewandert und liegen jetzt nahe dem Hinterende des Keimstreifens (siehe Fig. 6). In der Folge nähern sich die Ränder der Rinne immer mehr, bis sie sich schliesslich fast berühren (Fig. 7). Nachdem der Versenkungsprocess so weit fortgeschritten ist, tritt am Hinterende des Keimstreifens eine sichelförmige Querfalte mit nach hinten gerichteter Concavität auf (Fig. 7 *am*). Die beiden Enden der Sichel wachsen immer mehr in die Länge gegen den hinteren Pol zu, und geben so der Falte, die als *Amnion- oder Schwanzfalte* zu bezeichnen ist, allmählig eine Hufeisenform (Fig. 7—8). Die seitlichen Schenkel verlaufen nicht ganz parallel zu der zwischen ihnen hinziehenden Medianrinne (*bl*), sondern streichen etwas schräg nach hinten und unten.

Hand in Hand mit der Verlängerung des Keimstreifens und seinem Uebergreifen auf die Dorsalseite des Eies entstehen *im Blastoderm des Rumpftheiles mehrere Querfalten*, die sowohl bezüglich der Zahl als auch ihrer Lage und Form nach *sehr constant* sind. Wir finden derer stets fünf (siehe Fig. 3). von denen zwei (*a* und *b*) der Kopffalte (*c*) genähert sind und mit dieser am Rücken spitzwinklig zusammentreffen, während die übrigen drei (*o*, *p* und *qu*) in der Mitte des Eies liegen, und, unter sich parallel, vom Rücken schräg nach hinten und ventralwärts verlaufen. Diese fünf Falten, im Verein mit der oben beschriebenen tiefen Kopffalte (*c*) erschweren das Studium und das richtige Verständniss der Musciden-Entwicklung sehr, indem durch sie die Querschnittbilder mitunter überaus complicirt werden. Diesem Umstand sind auch die vielen Irrthümer, die Graber und Voeltzkow begangen, zuzuschreiben. Beruht doch z. B. die ganze „laterale Gastrulation“ Graber's lediglich auf einer Verkennung und Verwechslung

der verschiedenen Falten, wovon unten noch ausführlich die Rede sein wird! Ich legte daher auch besonderes Gewicht auf das Studium der Faltenbildungen in dieser Entwicklungsperiode, und ich kam dabei bald zu der Ueberzeugung, dass auch hierin nur Reconstruktionen nach lückenlosen Schnittserien vor Irrthümern bewahren könnten.

Gehen wir nun über zur *Betrachtung der Schnitte.*

I. Kopfabschnitt.

Die Entwicklung des Kopfabschnittes während der III. Periode soll an zwei Stadien, einem jüngeren und einem älteren, die ich mit A und B bezeichne, besprochen werden.

Stadium A.

Hierzu gehören die Querschnitte 21—29 (von Musca) und 30—34 (von Lucilia). Schnitt Fig. 21 ist nahe dem vorderen Pol geführt und zeigt noch ganz ähnliche Verhältnisse wie Schnitt Fig. 9 aus der vorhergehenden Entwicklungsperiode; die Entoderm-Einstülpung (*e. en*) auf der Ventralseite ist wenig verändert, höchstens sind die Zellen des Urdarms etwas höher geworden und enthalten vielleicht auch etwas mehr Dotter; das Blastoderm besteht im ganzen Umkreis noch aus annähernd gleich grossen kubischen Zellen. Der nächste Schnitt Fig. 22 bietet ebenfalls ein wenig verschiedenes Bild; die Zellen des Urdarms sind noch etwas mehr in die Länge gewachsen und auch die des Blastoderms nehmen mehrfach cylindrische Gestalt an. An der Mündung der Urdarmeinstülpung, zwischen dieser und dem Blastoderm, sehen wir ferner eine aus wenigen Zellen bestehende *Verdickung* (*m e s*), die, so unbedeutend sie erscheint, doch unser besonderes Interesse beansprucht. Denn am folgenden Schnitt (Fig. 23) haben sich aus diesen verdickten Stellen tiefe Einstülpungen (*m e s*) entwickelt, die den Urdarm, der übrigens jetzt auch seichter geworden ist, zwischen sich fassen und ihn dadurch vollständig vom Ektoderm trennen. *Die beiden seitlichen Falten* (*m e s*) *entsprechen den Seitenfurchen* (*l f*) *der vorhergehenden Periode, und stellen das Mesoderm dar.* Sehr auffallend verhalten sich nun diese Mesodermfalten auf dem nächsten Schnitt Fig. 24: sie stossen nämlich hier *mit ihren inneren Enden medianwärts zusammen und vereinigen sich derart*

mit einander, dass ihre Lumina direkt in einander übergehen. Wir haben also jetzt nicht mehr zwei getrennte Mesodermfalten, sondern nur noch einen *Mesodermbogen*, der die Entodermelemente dorsal vollständig umschliesst. Der Urdarm ist hier bereits sehr reducirt und nur noch als seichte Einkerbung erkennbar (*v. en*); der übrige vom *Mesodermbogen* begrenzte Raum ist grösstentheils mit Dotter ausgefüllt. Das Blastoderm ist hier, wie übrigens auch schon am vorhergehenden Schnitt zu sehen war, nicht mehr so gleichförmig wie weiter vorne, sondern zeigt jetzt deutlich drei durch

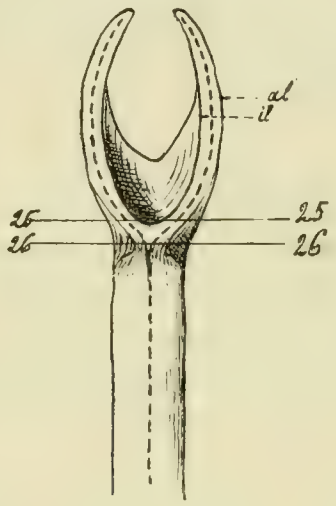


Fig. I.

Schema des Mesoderms in der vorderen Hälfte des Musciden-Embryo. *a l* = äussere Lamelle, *i l* = innere Lamelle. Die Linien (25 und 26) zeigen die Stelle an, wo ungefähr die mit den beigesetzten Zahlen bezeichneten Schnitte geführt sind. Die punktirten Linien stellen die Einstülpungsöffnungen dar.

verlängerte Zellen ausgezeichnete Abschnitte, die durch dünnere Partheien von einander getrennt sind.

Auf dem folgenden Schnitt Fig. 25 kommen wir in die Region der Kopffalte, wo die Bilder viel complicirter und recht schwer verständlich werden. Auf dem genannten Schnitt Fig. 25 ist die Entoderm-Einstülpung vollständig verschwunden; von dem Mesodermbogen ist die äussere Lamelle (*a l*) noch ebenso wie beim vorhergehenden Schnitt zu sehen, dagegen ist die innere Lamelle (*i l*) hier von der Fläche getroffen. Der Schnitt ist eben gerade da geführt, wo die beiden Seitenfurchen (*m e s*) zusammen-

treten, um in die Medianrinne (*b l*) überzugehen (siehe Fig. 2). Hier steht nämlich die Mesoderm-Einstülpung beinahe quer zur Längsaxe des Eies, wie auf dem Medianschnitt Fig. 12 (*m e s*) zu ersehen ist. Noch besser verständlich dürften diese Verhältnisse vielleicht durch die nebenstehende Skizze (Fig. 1) werden, die das Mesoderm allein, aus dem Embryo herausgeschält, darstellt.

Der folgende Schnitt Fig. 26, der nur zwei Schnittdicken weiter nach hinten gelegen ist, zeigt ein ganz verändertes Bild; die seitlichen Verbindungen des Mesodermsbogens mit der Oberfläche sind abgeschnürt; die Blastoporus-Ränder sind stark genähert bis zu einem schmalen Spalt (*b l*); dieser mündet in das Lumen des nunmehr unter die Oberfläche versenkten Mesodermrohres und stellt so wieder die Verbindung des letzteren mit der Oberfläche her. Uebrigens ist die mediane Einstülpung keineswegs wirklich so tief, als es nach Fig. 26 scheinen möchte, sondern es ist hier der Blastoporus auf der ziemlich steil abfallenden vorderen Wand der Kopffalte theilweise von der Fläche getroffen. Ebenso handelt es sich bei den jederseits der medianen Einstülpung gelegenen Zellmassen Fig. 26 (*a l*) um Flächenschnitte, die einige Stellen der äusseren Lamelle des Mesodermbogens betreffen.

Der nächste Schnitt Fig. 27 liegt schon wieder mehr ausserhalb der kritischen Region. Wir sehen hier das Mesoderm als einfaches, ziemlich abgeplattetes Rohr mit weitem Lumen. Die Zellen des Rohres sind ziemlich hoch, cylindrisch, und enthalten in ihrer äusseren Hälfte reichlich Dotter. Besonders auffallend sind *zwei ganz neue Falten*, die jetzt jederseits der medianen, zum Mesodermrohr führenden Einstülpung auftreten Fig. 27 (*c*): *dieselben sind nichts anderes als Querschnitte durch die tiefe Kopffalte*. Mit den weiter vorne angetroffenen seitlichen Mesodermfalten haben diese gar nichts zu thun; *erstere haben sich ja schon längst zu einer einfachen Einstülpung vereinigt*. Auf dem folgenden Schnitt Fig. 28 sind die beiden neuen Falten (*c*) weit von der medianen Einstülpung abgerückt und nehmen nun eine stark seitliche Lage ein; die innere Wand derselben erscheint hier, da sie theilweise von der Fläche getroffen ist, sehr dick und mehrschichtig. Der nächste Schnitt Fig. 29 zeigt die beiden Falten stark dorsalwärts verlagert, was durch den schief nach hinten und

dorsalwärts gerichteten Verlauf der Kopffalte bedingt ist. Das Mesoderm stellt hier ein einfaches, aus hohen Zellen bestehendes Rohr mit deutlichem Lumen dar. Diesen Charakter behält es im weiteren Verlauf bei bis zur Schwanzregion, wo durch das Auftreten des Entoderms wiederum ähnliche Complicationen wie vorn herbeigeführt werden. Etwas abweichend erscheint das Mesoderm auf dem vorletzten der besprochenen Schnitte Fig. 28; doch ist hier zu berücksichtigen, dass die Tiefe der Einstülpung grossentheils darauf beruht, dass der Blastoporus wieder von der Fläche getroffen ist (auf

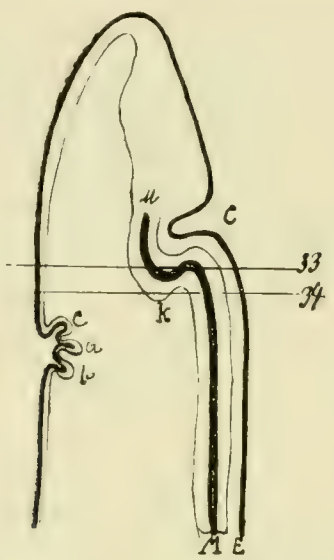


Fig. II.
Schematischer Medianschnitt des vorderen Ei-Endes; zeigt die S-förmige Biegung des Mesodermrohres (*M*). *C* = Kopffalte. Die beiden Linien 33 und 34 zeigen die Schnittstellen der betreffenden Schnitte an.

der hinteren Wand der Kopffalte!); allerdings besitzt auch das Mesodermrohr an dieser Stelle einen geringeren Umfang als anderwärts.

Die drei Schnitte Fig. 32—34 beziehen sich auf dieselbe Gegend direkt hinter der Kopffalte, entsprechend den Schnitten Fig. 28 und 29, gehören aber einem etwas älteren Embryo an, der jedoch ebenfalls noch dem Stadium A zuzurechnen ist. Die vorliegenden Bilder erscheinen gegenüber den vorhergehenden sehr complicirt und schwer verständlich; und sie verursachten mir auch zuerst nicht wenig Kopfzerbrechen. Doch die genaue

Reconstruction ergab, dass den complicirten Querschnitten eine äusserst einfache Bildung zu Grunde liegt. Es handelt sich nämlich lediglich um eine schwach S-förmig verlaufende Krümmung, die das mit Lumen versehene Mesodermrohr zusammen mit dem Ektoderm in Folge der tiefen Kopffaltenbildung zu machen gezwungen ist. Eine genaue Beschreibung der betreffenden Schnitte glaube ich besser zu unterlassen, da trotz der vielen Worte, die man dabei machen müsste, für das Verständniss nicht viel gewonnen sein würde. Ich begnüge mich daher mit einer Skizze, aus der die Bilder ohne weiteres klar werden dürften (siehe Fig. II).

Graber hat scheinbar dieses Stadium nicht gekannt, wenigstens erwähnt er von derartigen Querschnitten nichts. — Voeltzkow dagegen bildete solche mehrfach ab, deutete dieselben aber falsch. So hielt er z. B. den dorsal gelegenen Zellcomplex Fig. 34 (*k*) für die vordere Entodermanlage, während derselbe, wie aus der Skizze deutlich hervorgeht, nichts anderes ist, als die angeschnittene, etwas vorspringende Mesodermkuppe Fig. IV (*k*).

* * *

Das Stadium A liefert uns also hauptsächlich bezüglich der *Mesoderm-Entwicklung* interessante Aufschlüsse. Wir erfahren dadurch zunächst, dass das *Mesoderm durch Invagination* entsteht, und zwar beiderseits des Urdarms. Es frägt sich nun, welcher Natur diese Einstülpungen sind, d. h. ob sie als einfache, vom Urdarm unabhängige Blastodermfalten aufzufassen, oder ob sie mit der medianen Entoderm-Invagination in Zusammenhang zu bringen sind. Auf diese Frage dürften die oben besprochenen Schnitte von Musca eine weniger klare Antwort geben, als einige andere Präparate von Lucilia, die ich in Fig. 30 und 31 abbildete. Daraus geht hervor, dass *die Mesodermfalten ursprünglich unter der Oberfläche durch seitliche Divertikelbildung aus dem Urdarm entstehen.* Die Entoderm-Einstülpung wird dadurch in drei Säcke zerlegt, von denen der mittlere den Urdarm, die beiden seitlichen die Coelomdivertikel darstellen. Die Bildung des Meso- und Entoderms geht also hier auf dieselbe Weise wie bei den Chaetognathen (Sagitta) und anderen Enterocoeliern vor sich.

Diese ursprüngliche Art der Mesodermbildung ist bei den Musciden jedoch nur auf eine ganz kleine Strecke beschränkt, nämlich auf die hintere

Hälfte des ohnehin sehr kurzen Urdarmfragmentes. Wo dieses aufhört, tritt ein anderer Entwicklungsmodus für das Mesoderm ein (Bildung eines einfachen medianen Rohres), der ohne Zweifel als *abgeleitet* angesehen werden muss. Veranlasst ist diese Modification der Entwicklung dadurch, dass die Urdarmanlage hier eliminirt ist. Würde letztere noch den Embryo in seiner ganzen Länge durchziehen, so würde das Mesoderm wohl auch in ganzer Ausdehnung die erstere ursprüngliche Entstehungsart beibehalten haben.

Nachdem wir also die Seitenfalten (Mesoderm) bei *Lucilia* als Abkömmlinge des Urdarms kennen gelernt, so muss die auffallende stark laterale Lage derselben bei Musca, wie sie uns z. B. auf Fig. 23 entgegentritt, zweifelsohne erst durch nachträgliche Verschiebungen veranlasst worden

Fig. III.
a ursprüngliche Lage der Mesodermdivertikel, *b* abgeleitete, durch centrifugalen Druck verursachte Lage derselben.

sein. Wir müssen uns vorstellen, dass auf den Urdarm mit seinen beiden Divertikeln ein centrifugal gerichteter Druck ausgeübt wurde, wodurch jener so weit nach aussen gedrängt wurde, dass die Mesodermsäcke nicht mehr in seinem Lumen ausmünden konnten, sondern auf die Oberfläche gelangten und die Richtung ihres Verlaufes jetzt eine der ursprünglichen entgegengesetzte geworden ist. Beistehende Schemata sollen diesen Vorgang illustriren.

Demnach bestehen auch die zwischen der medianen und den Lateralfalten gelegenen Abschnitte (Fig. III *m l* und *m l'*) lediglich aus *Ento- und Mesodermelementen* und ist *die ganze von den Lateralfalten begrenzte Strecke als Blastoporus* zu bezeichnen. — Die Richtigkeit unserer hier entwickelten Auffassung wird im Verlauf dieser Abhandlung noch mehrfache Bestätigung erfahren. —

Als weitere wichtige Thatsache lehrt uns das Stadium A, dass die *vorderen seitlichen Einstülpungen (lf) ohne Rest in das einfache Mesodermrohr der Rumpfregion übergehen und dass dieselben demnach ausschliesslich aus mesodermalen Elementen bestehen*, während von anderer Seite, wie wir gleich sehen werden, die Lateralfalten mit der Entodermbildung im Zusammenhang gebracht wurden. Der Uebergang der paarigen Mesodermanlage in die unpaare geschieht, wie oben dargelegt, vermittelst Bildung eines den Urdarm dorsal umschliessenden einfachen Mesodermbogens, dessen

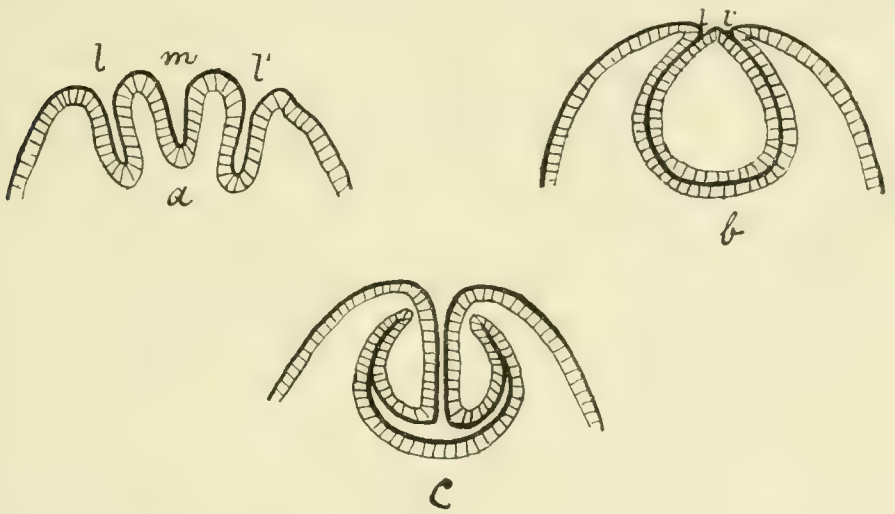


Fig. IV.
Schematische Darstellung des Uebergangs der beiden Mesodermdivertikel in das unpaare Mesodermrohr.

Lumen jederseits der Medianlinie nach aussen mündet. Nachdem nun sämmtliche Entodermelemente eliminirt sind, müssen sich die Blastoporusränder nähern, wobei die beiderseitigen Verbindungen des Mesodermbogens von dem Ektoderm überwachsen und abgeschnürt werden. So entsteht aus dem Bogen ein Rohr, dessen Lumen mit einer medianen, von dem nunmehr sehr engen Blastoporus ausgehenden Einstülpung in Verbindung tritt, welcher Vorgang durch die beigefügten Skizzen schematisch dargestellt ist.

* * *

Sowohl Graber wie Voeltzkow hatten das Stadium A des Kopftheils vor sich und bildeten auch eine Reihe von Querschnitten davon ab.

Ihre Figuren stimmen theilweise mit den meinigen recht gut überein; man betrachte, um sich davon zu überzeugen, z. B. nur Graber's Figuren 79—85 oder Voeltzkow's Figur 45. Doch bezüglich der Deutung der vorliegenden Bilder weichen sie sowohl unter sich als auch ganz besonders von mir weit ab.

Im Mittelpunkt der Meinungsdifferenzen stehen natürlich die *seitlichen Falten*, die ich oben als ursprüngliche Urdarmdivertikel und Mesoderm nachgewiesen habe. Voeltzkow geht über die Natur der Lateralfalten rasch hinweg; er erwähnt nur, dass sie „zur Bildung der Kopfabschnitte in Beziehung stehen" (89a pag. 21). Was mich dabei besonders wundert, ist der Umstand, dass dieser Autor auch die höchst auffallende Verbindung der beiden Mesodermsäcke mit keinem Wort erwähnt, obwohl sie doch während der ganzen langen III. Entwicklungsperiode in jeder Schnittserie vorhanden sind.

Graber (89) dagegen beschäftigt sich sehr eingehend mit den Lateralfalten, gelangt aber bezüglich ihrer Bedeutung zu einer ganz irrigen Anschauung. Sein Hauptfehler besteht darin, dass er die *tiefe Kopffalte c* (siehe Fig. 2) *als die Fortsetzung der beiden Seitenfalten* (*lf*) betrachtete. In Folge dieser Annahme musste er den Lateralfalten einen schief nach hinten und dem Rücken gerichteten Verlauf zuschreiben. Die weitere Folge war die, dass er die zwischen jenen und der Medianfalte gelegenen Strecken als Blastoderm deuten musste, und als Endresultat ergab sich schliesslich, dass er die Seitenfalten als vollständig unabhängige primäre Blastodermeinvaginationen ansprach. Er versuchte wohl, die Seitenfalten der Musciden mit den Seitenfurchen des Hydrophilus in Verbindung zu bringen und jene einfach als weiter entwickelte Seitenfurchen zu betrachten, was sogar an einem Xylogramm, das ich hier wiedergebe (Fig. V), erläutert wird. Er hält aber diesen Vergleich für unstatthaft, und zwar deshalb, weil bei Hydrophilus das ganze von den Seitenfurchen begrenzte Areal nach innen versenkt würde, während bei Musca die „Einstülpung des genannten Areals nur eine partielle sei, da die zwischen den Mündungen der Seiten- und Mittelfalte gelegenen Blastodermstreifen (Fig. *lm* und *l' m*) an der Oberfläche verharrten und somit zum Ektoderm gehörten". Wie verkehrt die Ansicht Graber's ist, dürfte aus dem oben dargestellten Beziehungen der „Seiten-

falten“ zur „Mittelfalte“ hinreichend hervorgehen. Als weiterer Beweis dient besonders auch das folgende Stadium B, bei dem thatsächlich *das ganze von den tiefen Seitenfurchen begrenzte Areal* in das Innere des Eies versenkt wird. Schema Vc, dass ich den beiden Graber'schen Figuren beifüge, stellt diese Verhältnisse deutlich dar.

Graber (89) hat zwar richtig erkannt, dass die Seitenfalten nicht etwa vergängliche Blastodermfalten repräsentiren, sondern dass sie an dem Aufbau des „unteren Blattes“ mitbetheiligt sind. In oben genanntem Irrthum befindlich, glaubte er aber consequenter Weise, dass das untere Blatt oder „Entomesoderm“ mehreren, von einander unabhängigen Gastrulationsprocessen

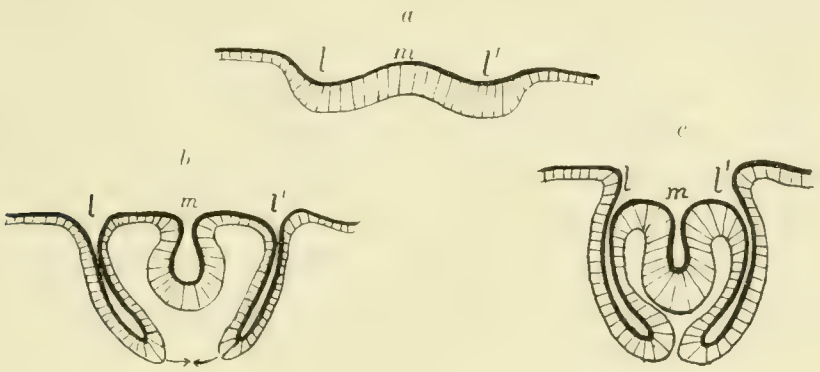


Fig. V.

Schematische Darstellung dreier Entwicklungsstadien, aus denen hervorgeht, dass das ganze zwischen den Seitenfalten $l — l'$ gelegene Areal zur Bildung des Ento- und Mesoderms verwandt wird.

seine Entstehung verdanke, und so kam er dazu, von einer *„medianen“* und *„lateralen Gastrulation“* zu sprechen! Die „laterale Gastrulation“ wurde in der Folge mehrfach *citirt* und vor allem auch als *Beweis gegen die Homologie der Keimblätter* in's Feld geführt. Ich freue mich, dass ich diesen „Beweis“ entkräften konnte.

Nach Graber soll auch am Hinterende des Keimstreifens eine „laterale Gastrulation“ vorkommen. Gerade darin, dass diese in der Mund- *und* Afterregion sich zeigen sollte, sieht ja Graber „die hohe morphologische Bedeutung dieser primären paarigen Einstülpungen“, indem sie nämlich deshalb „vielleicht bis zu einem gewissen Grade als Entodermanlagen zu betrachten sind“ (p. 15). — Ich will nun die hintere „laterale Gastrulation“ Graber's gleich im Anschluss an die vordere besprechen, zumal sie mit

wenig Worten abgethan ist. — Der Irrthum, den Graber bezüglich jener begangen hat, ist noch auffallender, als der bez. des Vorderendes. Denn die Falten, welche Graber auf Taf. VIII Figur 85 und folgende als obere (hintere) Seitenfalten betrachtet, und homodynam mit den vorderen Lateralfalten hinstellt, haben in Wirklichkeit mit diesen gar nichts gemein. Es sind *die Querschnitte der vergänglichen Blastodermfalten* (*o, p, qu*), *die vollständig ausserhalb des Bereiches des eigentlichen Embryos liegen* (siehe Fig. 3 *o, p, q* und Fig. 45 *o*) und die in der nächsten Entwicklungsperiode schon wieder verschwunden sind. Von *einer „lateralen Gastrulation" kann daher am Hinterende ebenso wenig gesprochen werden wie am Vorderende.*

* * *

Stadium B.

Dieses Stadium ist schon reichlich älter als das vorher besprochene, und dürfte sich ungefähr *am Ende* der III. Entwicklungsperiode befinden, entsprechend etwa dem in der Oberflächenansicht dargestellten Embryo Fig. 3. Die hierhergehörigen auf Taf. II. Fig. 35—43 abgebildeten Schnitte stammen von einem *Lucilia*-Embryo, der übrigens gegenüber Musca nur ganz unwesentliche Differenzen aufweist. Ich wählte Lucilia lediglich deshalb, weil mir eine besonders gut gelungene Schnittserie davon vorliegt.

Die Bilder, die uns hier entgegentreten, weichen von denen des Stadiums A schon ganz beträchtlich ab, was hauptsächlich auf der *mächtigen Entfaltung des Entoderms* beruht. — Der erste Schnitt zeigt ein in der Insekten-Embryologie ganz ungewohntes Bild. Die Zellen der Entoderm-Einstülpung (*v. e n*) haben cylindrische oder unregelmässige Gestalt angenommen und enthalten in ihrem Innern reichlich Dotter. Sie setzen sich scharf ab gegen die cubischen und runden Ektodermzellen, welche das Entoderm umschliessen und, da hier kein freier Dotter mehr vorhanden, diesem direkt anliegen. Dadurch ist das Bild der typischen Gastrula noch reiner geworden als auf dem vorhergehendem Stadium. Die Gastralhöhle (*g*) ist, da die hohen Entodermzellen fast die ganze primäre Leibeshöhle ausfüllen, natürlich sehr klein. Noch mehr trifft dies auf den nächsten Schnitt Fig. 36 zu, wo das Entoderm sich als eine mächtige, solide Masse zeigt, deren Zellen nur noch an dem ventralen frei liegenden Theil hohe cylin-

drische Gestalt besitzen, während sie im übrigen dem polygonalen Typus angehören. Freier Dotter ist auch hier nicht mehr vorhanden, weshalb das Ektoderm, das grösstentheils aus Cylinderzellen besteht, dem Entoderm noch direkt anliegt. Ganz ähnlich verhalten sich Ekto- und Entoderm auch auf dem folgenden Schnitt Fig. 37, nur beginnt jetzt bereits freier Dotter sich zwischen die beiden Blätter zu schieben. Ausserdem bemerken wir an diesem Schnitt noch *zwei Spalten* (*m e s*), die vom Blastoporus ausgehend jederseits eine kurze Strecke weit in die Entodermmasse eindringen. Das sind *die beiden Mesodermsäcke*. Ich muss hier auf einen Schnitt von Hydrophylus aufmerksam machen, den K. Heider in seinem grundlegenden Werk (89. Taf. VI. f. 63) abbildet, und der eine *überraschende Aehnlichkeit* mit dem oben beschriebenen aufweist. Erfreulicherweise stimmt K. Heider auch bezüglich der Erklärung des Bildes vollkommen mit mir überein.

Der nächste Schnitt Fig. 38 zeigt die *Sonderung des Mesoderms vom Entoderm sehr deutlich*. Ersteres tritt jetzt in Form von zwei *parallelen* Einstülpungen (*m e s*) auf, die theilweise noch ein Lumen erkennen lassen, und die beiderseits die Entodermmasse scharf begrenzen. Die beiden Mesodermsäcke überragen dorsalwärts das dazwischenliegende Entoderm jederseits noch eine kleine Strecke und lassen dadurch die Dreitheilung der innerhalb des Eies gelegenen Zellenmasse besonders klar hervortreten. Wollen wir uns die Ableitung dieses Bildes aus dem vorhergegangenen grob mechanisch vorstellen, so müssen wir wieder einen centrifugal gerichteten Druck auf das Entoderm des Schnittes Fig. 37 wirken lassen. Dadurch wird die ganze Zellmasse ventralwärts nach aussen gedrängt, der Blastoporus erweitert und die zuerst schief liegenden Mesodermfalten werden nun gerade gerichtet und kommen parallel zu einander zu stehen. — Als Ursache des Druckes können wir vielleicht eine besonders starke Anhäufung des Dotters gerade an dieser Stelle annehmen, die ihrerseits wiederum in der vollständigen Verdrängung des Dotters aus den vordersten Parthieen begründet sein dürfte.

Um nun wieder auf unseren Schnitt Fig. 38 zurückzukommen, so sind an diesen ferner die dicken, aus hohen Cylinderzellen bestehenden Seitenwände besonderer Erwähnung werth. Sie stellen in ihrer *ganzen Ausdehnung das Ektoderm* dar; denn die ihnen allenthalben anliegenden

kleinen ovalen Zellen (*n*), die nur durch Abspaltung aus den Cylinderzellen entstanden sein können, bilden *die erste Anlage der Scheitellappen.*

Der nächste Schnitt Fig. 39 zeigt nun wieder die charakteristische Vereinigung der beiden *Mesodermsäcke zu dem Mesodermbogen,* entsprechend etwa dem Schnitt 24 des Stadiums A. Unsere besondere Beachtung verdient derselbe wegen *der Versenkung des Entoderms und im Verein damit der Mündungen des Mesodermbogens unter die Oberfläche.* Dadurch erfährt unsere oben geäusserte Anschauung über die Ausdehnung des Blastoporus eine neue Bestätigung. — Das vom Mesoderm seitlich und dorsal umschlossene Entoderm ist gegenüber den vorhergehenden Schnitten schon etwas reducirt. Der Mesodermbogen lässt in seinem ganzen Verlauf die ihn bildenden zwei Lamellen deutlich erkennen; stellenweise werden diese sogar noch durch ein Lumen von einander getrennt. Das Ektoderm hat keine nennenswerthe Aenderung erfahren.

Der folgende Schnitt Fig. 40 nähert sich dem Bereich der Kopffalte und zeigt deshalb verschiedentlich Flächenbilder; er entspricht ziemlich genau dem Schnitt Fig. 26 des Stadiums A. Die Blastoporusränder haben sich bis zu einem schmalen medianen Spalt genähert und von ihm aus senkt sich eine Einstülpung in's Innere, die aber bald in der hier befindlichen scheinbar soliden Zellmasse blind endigt. Letztere ist nichts anderes als die von der Fläche getroffene innere Lamelle (*i l*) des Mesodermbogens; die äussere Lamelle (*a l*) desselben ist grossentheils noch deutlich zu erkennen. Die beiden seitlichen Verbindungen des Bogens sind bereits abgeschnürt und vom Ektoderm überwachsen. Das Entoderm hat vollständig aufgehört. Auf dem nächsten Schnitt Fig. 41 tritt nun das Lumen des aus dem Mesoderm*bogen* hervorgegangenen, stark abgeplattetem Mesoderm*rohres* mit der medianen Einstülpung in Verbindung. Die dicken Wände der letzteren zeigen gleich innerhalb des Blastoporus eine ziemlich tiefe Ausbuchtung (*c*), die den *Beginn der Kopffalte* (*c*) vorstellt, ebenso wie auf Schnitt 27 des Stadiums A. Die Mehrschichtigkeit der Wände beruht darauf, dass ein Stück der vorderen Wand der Kopffalte von der Fläche getroffen ist. Auf dem folgenden Schnitt Fig. 42 sind die beiden Ausbuchtungen (*c*) tiefer und schmäler geworden und weiter nach aussen an die Oberfläche gerückt; ihre Faltennatur ist jetzt deutlich erkennbar. Das

Mesodermrohr ist hier nicht mehr so breit und abgeplattet wie vorher, sondern hat eine mehr runde Gestalt angenommen; sein Lumen ist stark reducirt. — Die beiden seitlichen Falten (*c*) rücken auf den nächsten Schnitten entsprechend dem schief nach hinten und dem Rücken gerichteten Verlauf der Kopffalte, zunächst auf die Seiten (Fig. 32) und schliesslich auf den Rücken (Fig. 44). Mit Schnitt 44 sind wir in der Rumpfregion angelangt und sehen hier das einfache stark abgeplattete Mesodermrohr, das mit dem Blastoporus durch einen ganz kurzen Hals noch zusammenhängt und das bis zum Beginn der Schwanzregion fast unverändert diesen Charakter beibehält.

* * *

Während das vorhergehende Stadium A hauptsächlich der Mesodermentwicklung galt, so lehrt uns das Stadium B *die Weiterentwicklung des Entoderms* kennen. Dieselbe beruht in *einer Vergrösserung und überaus starken Vermehrung der Urdarmelemente*, was so weit geht, dass die Gastralhöhle fast vollständig schwindet und der Urdarm in eine solide Zellmasse verwandelt wird. Uebrigens wird nicht nur die Gastralhöhle sondern auch das gesammte Blastocoel durch den mächtig anschwellenden Entodermkeim ausgefüllt. Der Umfang des Entodermkeims wird nach hinten zu immer geringer und vor der Kopffalte schon hört das Entoderm ganz auf, so dass von hier ab das „untere Blatt“ lediglich aus Mesoderm besteht.

Ganz nahe am vorderen Pol sahen wir das Entoderm noch aus einer einfachen Lage hoher Cylinderzellen bestehen, die in ihrer Anordnung an den früheren Urdarm erinnert und auch noch einen Rest einer Gastralhöhle erkennen lässt. Sehr bald aber schon (nach dem dritten oder vierten Schnitt) treten jene atypischen Verhältnisse auf, die darin begründet sein dürften, dass das gesammte Entoderm nur von zwei Stellen aus gebildet wird und daher hier eine um so stärkere Vermehrungsenergie den Zellen innewohnen muss.

Ganz ähnliche, aus soliden Zellmassen bestehende Entodermanlagen wurden schon bei einer ganzen Reihe von Insekten beobachtet und als „vorderer und hinterer Entodermkeim“ beschrieben, jedoch ist es *bis jetzt nicht gelungen, ihre Entstehung aus einer primären Blastoderm-Einstülpung, einem Urdarm, mit erwünschter Klarheit und Sicherheit nachzuweisen, wie ich*

es hier bei den Musciden thun konnte. Grassi (84) bemerkte allerdings das zeitweise Auftreten einer *kleinen Medianfurche,* von der die Wucherung des Entoderms ausgehen soll, doch legte er derselben keine weitere Bedeutung zu. Ich möchte in dieser Medianfurche den letzten Rest eines Archenterons erblicken, so dass die Biene gewissermaassen den Uebergang darstellen würde zwischen den Insekten mit typischem Urdarm (Musciden), und solchen, bei denen die Archenteronbildung ausgefallen ist und das Entoderm von vornherein sich als solide Wucherung anlegt.

2. Rumpfabschnitt des Eies.

Als Rumpfabschnitt bezeichnete ich oben den hinter der tiefen Kopfspalte gelegenen Eiabschnitt. Derselbe zerfällt wieder in die *Rumpf-* und *Schwanzregion des Keimstreifens*; erstere entspricht ungefähr dem ventral, letztere dem dorsal gelegenen Theil des Embryo.

a) Rumpfregion des Keimstreifens.

Bezügl. der *Rumpfregion* sind die Verhältnisse sehr einfach. Das Entoderm fehlt hier vollständig, so dass der Embryo in dieser Region lediglich aus Ekto- und Mesoderm besteht. Letzteres tritt uns als ein einfaches Rohr entgegen, das während der ganzen III. Entwicklungsperiode mit dem Ektoderm in Zusammenhang bleibt und dadurch seine Entstehung als Blastoderm-Einstülpung noch erkennen lässt. Auf die einzelnen Details des Einstülpungsprocesses näher einzugehen, halte ich in Anbetracht der ausführlichen und klaren Behandlung, die K. Heider demselben zu Theil werden lässt, für überflüssig. Denn bei unseren Musciden geht die Einstülpung auf genau dieselbe Weise vor sich wie bei Hydrophilus. — Nachdem nun also das Mesodermrohr der Rumpfregion gebildet ist, besitzt es zuerst eine annähernd runde oder querovale Gestalt, wie auf den Querschnitten Fig. 27 und 29 zu ersehen ist. — Die Zellen sind sehr hoch; ihre dem Dotter aufsitzenden Enden sind stark verbreitert, während die dem Lumen zugekehrten mehr oder weniger spitz auslaufen. Das Lumen des Rohres ist in diesem Stadium sehr klein, rund oder quer, entsprechend der äusseren Form des Rohres. Die Ektodermränder haben sich schon stark genähert und berühren sich beinahe, so dass die Einstülpungsrinne bis auf einen ganz

schmalen Spalt (wenn überhaupt nicht gänzlich) geschlossen wird. Das Ektoderm ist vom abortiven Blastoderm noch kaum zu unterscheiden, indem es wie dieses aus niederen, abgeplatteten Zellen besteht. Dieser hier geschilderte Zustand entspricht einem jüngeren Stadium der III. Entwicklungsperiode, etwa dem Stadium A oder dem auf Fig. 2 dargestellten.

Später, gegen den Schluss dieser Entwicklungsperiode, zeigt das Mesoderm ein etwas verändertes Aussehen (Fig. 34 und 44). Das Rohr ist jetzt in vertikaler Richtung stark abgeplattet, wodurch es an Breite fast um das Doppelte zugenommen hat. Die Zellen haben ihre hohe Form gegen eine annähernd runde vertauscht; in ihrem Inneren ist vielfach Dotter eingeschlossen. Das Ektoderm des Keimstreifens ist jetzt deutlich gegen das dorsale arbortive Blastoderm abgesetzt, indem seine Zellen zu hohen Cylinderzellen geworden sind, während das abortive Blastoderm aus niederen, flachen Zellen gebildet wird (siehe Fig. 44). Die Einstülpungsöffnung ist immer

Fig. VI.

noch deutlich zu erkennen, wenn auch die Ektodermränder sich fast bis zur Berührung genähert haben (Fig. 44 *bl.*).

Bevor wir die Rumpfregion verlassen, müssen wir auch noch dem Blastoderm einige Beachtung schenken. Auf Schnitt Fig. 45 sahen wir nämlich dorsal jederseits tiefe Falten (*o*), die sich mit ihrem Grunde medianwärts fast berühren. Dieselben sind nichts anderes als Querschnitte durch eine der vergänglichen Blastodermfalten, die durch die rasche Verlängerung des Keimstreifens hervorgerufen wurden, und die ich auf dem Oberflächenbild Fig. 3 mit *o*, *p* und *qu* bezeichnete. — Die Tiefe der Falten auf dem Querschnitt rührt daher, dass der Verlauf der Falten auf der Oberfläche schräg ist und dass sie ausserdem etwas nach hinten überragen, wie Skizze VI zeigt. Graber (89) bildete auf Taf. VIII Fig. 86 einen ganz ähnlichen Schnitt ab, glaubte aber, dass die dorsalen Falten (*ol'*) am Aufbau des Embryo (resp. des unteren Blattes) sich betheiligten und gründete darauf seine „hintere laterale Gastrulation", worauf ich ja oben schon aufmerksam

machte. Dass diese Auffassung Graber's ein Irrthum ist, geht allein daraus hervor, *dass überhaupt erst auf Schnitt Fig. 46, der nicht weniger als 31 Schnittdicken hinter dem obigen Schnitt (45) gelegen ist, das Hinterende der Embryo erscheint (h.en)!*

Die tiefen Falten (*o*), wie sie uns auf Querschnitt 45 entgegentreten, finden sich noch 3 Mal nach kurzen Intervallen unabhängig von einander, entsprechend der Anzahl der schrägen Blastodermfalten. Verfolgen wir nun eine der drei Falten weiter auf Querschnitten, so sehen wir sie gegen den hinteren Pol zu seichter werden und zugleich immer mehr von der dorsalen Lage abrücken, zunächst auf die Seitenwände und schliesslich bis zur Ventralfläche des Eies. Auf Schnitt Fig. 46 können wir die 3 Falten noch deutlich erkennen; die Falte *o* liegt am weitesten ventral und ist schon stark verflacht, die beiden anderen, *p* und *qu*, haben eine rein seitliche Lage und sind noch merklich tiefer wie o. Aus dem Oberflächenbild Fig. 3 wird dies Verhalten ohne weiteres erklärlich, wenn man sich den Schnitt etwas vor „*am*" durch das Ei gelegt denkt.

Voeltzkow (89a) zeichnet auf mehreren Querschnitten (z. B. Fig. 34, 35, 43, 44) die Falten ein und hat auch ihre Natur als vergängliche Blastodermfalten richtig erkannt, worüber ihm aber später von Graber (89) Vorwürfe gemacht wurden. —

* * *

b) Schwanzregion des Keimstreifens.

Ungleich complicirter als in der Rumpfregion sind die Entwicklungsvorgänge in der Schwanzregion. Als Hauptgrund dafür führte ich oben schon die mehrfachen Wanderungen, die das Hinterende des Embryo zu machen gezwungen ist, an; diesen muss sich natürlich auch die Entwicklung und Gestaltung der Keimblätter anpassen, was nur unter starken Modifikationen der ursprünglichen Verhältnisse geschehen konnte.

Leider konnte ich über einige Punkte der Entwicklung keine vollkommene Klarheit erlangen, mangels gewisser Zwischenstadien. Dennoch aber ist es mir geglückt, wenigstens einige der wichtigsten Fragen zu entscheiden und vor Allem die *Entstehung des Entoderms* auf einen unzweifelhaften Gastrulationsprocess zurückzuführen.

In Folgendem sollen die Entwicklungsvorgänge, die die Schwanzregion in der III. Periode durchmacht, besprochen werden und zwar an der Hand von fünf verschiedenen Stadien, von denen vier in den Oberflächenbildern Fig. 5—8 dargestellt sind.

Das jüngste Stadium, entsprechend dem in Fig. 5 abgebildeten, wird durch die Querschnitte Fig. 47—49 veranschaulicht. Wir sehen bei dem 1. Schnitt (Fig. 47) auf der Dorsalseite den Keimstreif als eine aus hohen cylindrischen Zellen bestehende, ebene Platte (*kst*), die beiderseits von einem kleinen aber scharfen Wall (*w*) begrenzt ist. Auf der Ventralseite ist der Keimstreifen nochmals durchschnitten und zwar in der Rumpfregion, wo er bereits zu einer einfachen Rinne sich eingestülpt hat. Das Blastoderm besteht aus cubischen Zellen, die bezüglich ihrer Grösse in schroffem Gegensatz zu den Keimstreifenelementen stehen. Der nächste Schnitt Fig. 48, der etwa in der Mitte zwischen dem Hinterende des Keimstreifens und dem des Eies geführt ist, zeigt gegenüber dem oben besprochenen 1. Schnitt, der kurz vor dem Hinterende des Keimstreifens gelegen ist, eine deutliche *Sonderung des dorsalen Keimstreifens* [*so* will ich von nun an der Kürze halber den Keimstreif der Schwanzregion nennen!] in *„Seitenfurchen“* (*lf''*) und *„Mittelplatte“* (*mp''*), ganz ähnlich, wie wir sie schon am Vorderende beobachtet haben. Der äusseren Begrenzung entsprechend lassen auch die inneren Grenzen gegen den Dotter zu eine Dreiteilung erkennen, indem in der Mitte der Dotter keilartig in die Zellplatte vordringt. Gerade hier, in dem mittleren Dotterkeil gelegen, sehen wir zwei Zellen (*pz*), die ich für identisch mit den schon mehrfach erwähnten Polzellen (*pz*) halte und die von der Oberfläche durch *die Mittelplatte hindurch in das Innere gewandert sind.* Man kann auch noch ganz deutlich den Weg erkennen, den sie bei der Wanderung eingeschlagen, und zwar an dem Spalt *x*, der durch Auseinanderweichen zweier Zellen entstanden ist und der an der Einkerbung (bei *x*) stets leicht zu finden sein dürfte. Der ventrale Keimstreif (der Rumpfregion) ist noch sehr wenig ausgebildet und besteht lediglich aus mehr oder weniger erhöhten Zellen (*v. kst*), *so dass also hier der Zusammenhang zwischen der Schwanz- und Rumpfregion fast unterbrochen ist.* Auf dem nächsten Schnitt Fig. 49, der nahe dem hinteren Eipol geführt ist, sind die Seitenfurchen nicht mehr zu erkennen. Die Zellen des dorsalen

Keimstreifens sind wenigstens in der Mitte noch sehr hoch, lateralwärts werden sie allmählich niedriger und gehen ohne scharfe Abgrenzung in die Zellen des Blastoderms über. In der mittleren Region des Keimstreifs liegen diesem mehrere Zellen (*pz*) auf, die Polzellen; ganz identische Zellen liegen wieder, wie im vorigen Schnitt, im Inneren des Eies im Dotter; auch der intercellulare Canal, der den Polzellen den Durchtritt ermöglichte, ist hier deutlich sichtbar. Eine Verwechslung der „inneren" Polzellen mit „Dotterzellen" ist ausgeschlossen, da das Aussehen der beiden ein ganz verschiedenes ist. Letztere besitzen stets eine mehr oder weniger unregelmässige Form und zeigen meist Degenerationserscheinungen, während erstere rund oder schwach oval sind, einen scharf begrenzten Kern besitzen und ausserdem eine von den übrigen Zellen etwas differente Färbung aufweisen. Sollte trotzdem die Wanderung der Polzellen durch die Keimplatte hindurch Manchem noch zweifelhaft erscheinen, so dürften die folgenden Stadien diesen Zweifel wohl vollkommen beseitigen.

Das nächst ältere Stadium ist in den Querschnitten Fig. 50—53 dargestellt. Schnitt Fig. 50 zeigt gegenüber dem entsprechenden Schnitt Fig. 47 nur geringe Fortschritte: die dorsale Keimplatte (*d. kst*) ist etwas tiefer eingesenkt, die beiden Seitenwälle (*w*) höher; der ventrale Keimstreif (der Rumpfregion) hat sich zu einem vollkommen geschlossenen Rohr mit kleinem Lumen (Mesodermrohr) eingestülpt. Der nächste Schnitt Fig. 51 zeigt die in Fig. 48 schwach angedeuteten Verhältnisse in stärkerer Ausbildung; die Seitenfurchen (*lf''*) sind bedeutend tiefer geworden, der Dotterkeil dringt in der Mittelplatte (*mp''*) noch weiter vor nach aussen und trennt so die Zellen der beiden Seitenfurchen vollkommen von einander. Auf der Mittelplatte liegen die Polzellen (*pz*). Der ventrale Keimstreif ist unverändert (Mesodermrohr). — Der Schnitt Fig. 52 zeigt ein ganz ähnliches Bild wie der vorhergehende Schnitt, nur sind die Seitenfurchen nicht mehr ganz so tief. Besonderes Interesse verdient aber dieser Schnitt deswegen, weil wir hier die Polzellenwanderung ausserordentlich deutlich verfolgen können; wir sehen einen ziemlich breiten Spalt (*x*) und in demselben eine Polzelle auf ihrer Wanderung. Ferner sehen wir hier als Fortsetzung des Canals eine Anzahl von kleinen Zellen im Zusammenhang, gleichsam eine Einstülpung bildend (*y*), über deren Natur ich nicht völlig klar werden konnte. Wahrscheinlich aber handelt es sich

auch hier doch nur um Polzellen und ist der Zusammenhang nur ein scheinbarer, auf zufälliger Aneinanderlagerung beruhend. Der ventrale Keimstreif ist hier, nahe dem hinteren Eipol, noch nicht zu dem geschlossenen Mesodermrohr eingestülpt, sondern bildet noch eine tiefe Rinne mit weiter Oeffnung, ganz ähnlich wie auf dem 1. Schnitt (Fig. 47) des vorhergehenden Stadiums. Auf Schnitt Fig. 53 ist der dorsale Keimstreif nicht mehr gegen das Blastoderm durch Seitenfurchen abgegrenzt, sondern besteht einfach aus erhöhten Zellen, die lateralwärts allmählich in das Blastoderm übergehen. Ventral bildet der Keimstreif eine seichte Rinne.

* * *

Diese beiden eben beschriebenen Stadien sind den früheren Autoren völlig unbekannt geblieben. Sie sind in verschiedener Beziehung recht lehrreich: zunächst sehen wir daraus, dass die Schwanzregion nur sehr lose mit der Rumpfregion zusammenhängt (siehe Fig. 48 und 49). Ferner können wir hier eine gewisse Uebereinstimmung mit den entsprechenden Verhältnissen der Kopfregion erkennen, nicht allein bezüglich der Sonderung des Keimstreifens in Seitenfurchen und Mittelplatte, sondern auch bezüglich der Lage und der Beziehung der Entodermbildung zum Mesoderm. Wir hatten in der Kopfregion, von vorne nach hinten gehend, 1. nur Entoderm, 2. Entoderm + Mesoderm und 3. nur Mesoderm. Genau dieselbe Reihenfolge treffen wir in der Schwanzregion, wenn wir vom Hinterende des Keimstreifens nach vorne gehen; zunächst finden wir da in der einfachen verdickten Platte Fig. 47 und 50 d.kst. die *reine* Entodermanlage, dann folgt in Fig. 48 und 51 und 52 eine Sonderung des Keimstreifens in Entoderm (Mittelplatte) und Mesoderm (Seitenfurchen) und endlich kommt das einfache Mesoderm Fig. 51 und 52 *mes.* — Bezüglich der Fig. 49 und 53 ist es wahrscheinlich, dass die dorsale Platte noch die Entoderm- und die Mesoderm-Anlage enthält; das Fehlen der Seitenfurchen hängt hier vielleicht mit der starken Biegung des Keimstreifens um den hinteren Eipol zusammen.

Ueber der Wanderung der Polzellen durch den Keimstreifen hindurch möchte ich nicht einmal eine Vermuthung äussern, bevor nicht überhaupt das weitere Schicksal dieser Zellen bekannt geworden ist. Jedenfalls aber

wandert nur *ein Theil der Polzellen* in den Dotter, da man später im Urdarm noch lange Zeit solche vorfindet.

* * *

Das nächstfolgende dritte Stadium der Schwanzregion ist in der Oberflächenansicht Fig. 6 dargestellt, ferner in den Querschnitten Fig. 54 bis 56 und in dem Medianschnitt Fig. 19. — Betrachten wir zuerst die Querschnitte, so erkennen wir einen bedeutenden Fortschritt gegenüber den vorhergehenden Stadien: der dorsale Keimstreif ist unter die Oberfläche versenkt und ist somit in das „Rinnenstadium" getreten. Fig. 54 entspricht der Lage nach den Fig. 47 und 50, stellt also einen Schnitt durch das hinterste Ende des Keimstreifen dar. Wir sehen hier dorsal eine ziemlich tiefe Rinne, deren Wände aus sehr hohen Zellen gebildet sind. Das Lumen der Rinne ist am Grunde breiter als an ihrer Oeffnung, der Boden der Rinne vollkommen eben. Auf der Ventralseite ist das Mesodermrohr schon vollkommen geschlossen. Das Blastoderm besteht aus niederen, meist cubischen Zellen. Der nächste Schnitt Fig. 55 zeigt einige Complicationen; es ist zwar dorsal noch die Rinne vorhanden, doch kann man jetzt an ihr ganz deutlich mehrere Regionen unterscheiden; das Lumen der Rinne ist an den Ecken am Grunde weiter ausgebuchtet, der Boden der Rinne ist nicht eben, wie vorher, sondern schwach, aber deutlich vorgewölbt. Auch die inneren, dem Dotter zugewandten Conturen lassen deutlich drei Regionen unterscheiden: eine mittlere, die sich durch besonders hohe Zellen auszeichnet, und zwei seitliche, deren Zellen weniger hoch sind und die jederseits durch eine Einbuchtung von der mittleren Partie abgesetzt sind. Es ist wohl nicht schwer, in diesen *drei Abschnitten der Rinnenwand die „Mittelplatte" und die „Seitenfurchen" der vorhergehenden Stadien* (siehe Fig. 48 und 51) wiederzuerkennen. Die Identificirung ist um so leichter, als wir auch hier in der „Mittelplatte" wieder den intercellulären Polzellenkanal (*x*) in deutlichster Ausbildung antreffen und auch die Wanderung der Polzellen schön verfolgen können. Ein Haufen von fünf Polzellen (*pz*) ist noch aussen geblieben und liegt dem vorgewölbten Grunde der Rinne auf. Blastoderm und ventraler Keimstreif sind unverändert. Mit dem nächsten Schnitt Fig. 56 sind wir bereits wieder aus dem Bereich der „Dreiteilung" gekommen; wir haben hier dorsal eine einfache seichte Rinne mit schwach geneigten Seitenwänden.

Das eben beschriebene Stadium können wir bereits als Gastrula-Stadium bezeichnen; denn wir haben in der Rinne der Fig. 54 thatsächlich einen Querschnitt durch *das hintere Urdarmfragment*; das Lumen der Rinne stellt die Gastralhöhle vor. Es *gehen aus der Rinne lediglich Entodermelemente hervor,* wie die folgenden Stadien zweifellos lehren. — Der Schnitt Fig. 54 entspricht also dem Schnitt Fig. 9 der II. Entwicklungsperiode aus der Kopfregion. Der Unterschied besteht nur darin, dass bei Letzterem die Zellen der Einstülpung ursprünglich die Form der Blastodermzellen behalten haben, um erst später hohe cylindrische Form anzunehmen (siehe Fig. 35), während in der Schwanzregion *die Zellen schon vor dem Gastrulationsprocess ihre Form beträchtlich verändert haben.* Letzteres Verhalten ist jedenfalls aus ersterem abgeleitet. Der Schnitt Fig. 55 entspricht etwa dem Schnitt Fig. 11 oder Fig. 12 aus der Kopfregion, und wie wir dort die Seitenfurchen als Mesoderm- und die Mittelplatte als Entodermanlage nachgewiesen, so dürfte dasselbe auch hier der Fall sein. Als Entodermanlage ist nur der mittlere Abschnitt der Rinnenwand mit dem Polzellenkanal anzusehen. Auf Schnitt Fig. 56 hat das Entoderm vollkommen aufgehört und der Keimstreifen stellt von hier ab nur die Mesodermanlage dar.

Sowohl Graber wie Voeltzkow haben dieses Stadium gekannt und geben wenigstens je eine Abbildung davon (Graber 89, Taf. VIII, Fig. 90 und Voeltzkow 89a, Taf. II, Fig. 30). Genauere Angaben darüber finden sich jedoch nicht bei diesen Autoren; sie erwähnen weder die „Dreiteilung" der Rinne, noch das auffallende Phänomen der Polzellenwanderung. Voeltzkow muss dieselbe allerdings gesehen haben, denn er bildet auf seiner Fig. 30 einige *Polzellen in der Wand der Keimrinne* liegend ab.

* * *

Das 4. Stadium der Schwanzregion, das in der Oberflächen-Ansicht Fig. 7 und den Querschnitten Fig. 57—59 dargestellt ist, unterscheidet sich von dem vorhergehenden hauptsächlich dadurch, dass die Rinne noch tiefer geworden und ihre Ränder sich stark, theilweise sogar bis zur Berührung genähert haben (siehe Fig. 59), und so aus der Rinne ein Rohr mit geschlossenem Lumen entstanden ist. Der 1. Schnitt (Fig. 57) zeigt uns ferner, dass das Hinterende des Keimstreifens sich in den Dotter versenkt hat, wobei ein Theil des Blastoderms mit hineingezogen wurde. Der vorliegende

Schnitt dürfte ohne weiteres klar werden, wenn man den Medianschnitt Fig. 19 zu Hülfe nimmt und den Schnitt bei Punkt *α* durch das Ei geführt denkt. Das Lumen (*amh*) der Fig. 57 ist demnach nicht etwa die Gastralhöhle, sondern ist entstanden durch das Einwachsen des Keimstreifens in den Dotter und ist als *Amnionhöhle zu bezeichnen.* Denn die durch das Versenken mit hineingezogene Blastodermpartie stellt das Amnion dar (*am*). Eigentlich müssten ja zwei Lumina zu sehen sein, die Amnionhöhle und die Urdarmhöhle; doch in Folge des schiefen Verlaufes des Urdarms ist hier nur die Kuppe der dicken Urdarmwand getroffen, wie ja auch aus der Mehrschichtigkeit (*kst*) zu ersehen ist. Das Blastoderm ist in der dorsalen Hälfte dünn, aus niederen Zellen bestehend, und setzt sich ziemlich scharf gegen das ventrale Ektoderm ab; die laterale Falte (*qu*) ist eine von den vergänglichen Blastodermfalten, die oben unter der Bezeichnung *o*, *p* und *qu* beschrieben sind. Ventral hat sich das Blastoderm in ziemlicher Ausdehnung in Ektoderm umgewandelt; das Mesodermrohr ist stark abgeplattet und verbreitert und hat sich ganz dem Ektoderm angeschmiegt; an Stelle der hohen Zellen (wie auf Fig. 54) sind jetzt runde oder cubische Zellen getreten. Das Lumen des Mesodermrohres ist entsprechend der äusseren Form stark verbreitert, in dorso-ventraler Richtung aber ebenso stark zusammengedrückt; mit der Aussenwelt steht es durch einen schmalen Spalt (*bl*) noch in Verbindung. Auf dem nächsten Schnitte Fig. 58 ist der Urdarm wieder an die dorsale Oberfläche getreten und mündet jetzt direct nach aussen; er ist beträchtlich tiefer wie im vorhergehenden Stadium und die Blastoporus-Ränder sind bereits stark genähert. Die Falten jederseits des Blastoporus (*am*) stellen das Amnion dar, das nun geöffnet ist, und in Form von zwei Falten den Keimstreif beiderseits noch eine kurze Strecke begleitet (siehe auch Fig. 7 am). Auf dem nächsten Schnitt Fig. 59 sind die Amnionfalten fast ganz verschwunden; nur in den seichten Einbuchtungen (*am*) jederseits des Blastoporus ist noch der letzte Rest davon zu erkennen. Die Blastoporusränder haben sich bis zur Berührung genähert, so dass der Urdarm jetzt gewissermaassen ein Rohr mit allseitig geschlossenem Lumen darstellt. Im Inneren des Urdarms sehen wir wieder *Polzellen* liegen; *ebensolche treffen wir auch ausserhalb der Gastralhöhle,* und zwar in dem Dotterkeil (*dk*), der in der Mitte ziemlich weit in die Urdarmwand vordringt, also

genau in derselben Lage, wie wir sie in den vorhergehenden Stadien schon mehrfach angetroffen. Die „Polzellenwanderung“ findet also auch noch in diesem Stadium statt. Die ventrale Hälfte des Eies ist gegenüber dem Schnitt Fig. 57 wenig verändert.

Voeltzkow beschreibt (89a) ebenfalls dieses Stadium und giebt davon vier Querschnittbilder (89a, Taf. III, Fig. 34—37), die mit den meinigen grösstentheils sehr gut übereinstimmen. In der Deutung derselben aber kann ich ihm nicht zustimmen. Auf seiner Fig. 36 bezeichnet Voeltzkow die beiderseits des Blastoporus gelegenen Falten ganz richtig als Amnion; auf seiner nächsten Figur (35) aber, wo diese Falten sich medianwärts genähert haben, bezeichnet er plötzlich den von ihnen umschlossenen Raum als *Enddarm. Er hält also die Amnionhöhle für den Enddarm und zwar in einem Stadium, wo von einem Enddarm überhaupt noch nichts vorhanden ist.* Dieser Irrthum genügt natürlich vollkommen, um die ganzen Angaben Voeltzkow's über das Hinterende des Embryo hinfällig zu machen. Und eben mit diesen Mittheilungen glaubte der genannte Autor sowohl Kowalewsky's als Bütschli's Angaben „in genügender Weise widerlegt“ zu haben.

* * *

Das nächste und zugleich letzte Stadium der III. Entwicklungsperiode ist überaus wichtig in Bezug auf die Keimblätterbildung, besonders in Bezug auf die Sonderung des Meso- und Entoderms. Es ist sowohl in der Oberflächenansicht (Fig. 8), als im Medianschnitt (Fig. 66) und in sechs Querschnitten (Fig. 60—65) dargestellt. Gehen wir nun an die Betrachtung der Letzteren, so zeigt uns zunächst Fig. 60 ein ganz ähnliches Bild wie Fig. 57 des vorhergehenden Stadiums: der Keimstreif ist in den Dotter versenkt und vom Amnion überwölbt. Der Schnitt ist aber ein klein wenig weiter hinten geführt (etwa bei 60 des Medianschnittes Fig. 66) und so sehen wir ausser der allerdings stark comprimirten Amnionhöhle auch noch die Urdarmhöhle (udh). Uebrigens ist auch letztere in dorso-ventraler Richtung stark zusammengedrückt zu einem schmalen Spalt. Die Zellen des Amnions sowohl wie des Urdarms sind bei weitem nicht mehr so hoch wie vorher, sondern besitzen jetzt eine cubische oder schwache cylindrische Gestalt. Das Blastoderm und die ventrale Hälfte des Eies sind gegenüber dem vorher-

gehenden Stadium kaum verändert. Der nächste Schnitt Fig. 61 entspricht ungefähr dem Schnitt Fig. 58 des vorigen Stadiums und zeigt uns die beiden Amnionfalten (am) schon in ziemlich seitlicher Lage. Die Blastoporusränder haben sich vollkommen zusammengeschlossen, so dass sich auch die Wände der Einstülpung dicht anliegen. Das Lumen der Urdarmhöhle ist in dorsoventraler Richtung noch mehr zusammengedrückt, dagegen um so mehr verbreitert; in ihm begegnen wir wiederum *den Polzellen*. Auf unserer Figur sehen wir drei solcher Zellen in dem schmalen Urdarmspalt liegen; drei weitere *Polzellen befinden sich ausserhalb des Urdarms in dem gegen die ventrale Wand desselben vorgeschobenen Dotterkeil*. Es scheint mir auch, dass hier ein intercellulärer Polzellenkanal vorhanden ist, wenigstens reicht an einer Stelle der Dotter bis an die Gastralhöhle heran. Wie dem auch sei, jedenfalls findet also *auch noch in diesem relativ alten Stadium eine Wanderung der Polzellen* durch die Urdarmwand in den Dotter statt. Es ist dies von nicht zu unterschätzender *praktischer Bedeutung*, indem wir mit Hilfe der characteristischen Stellen, wo die Wanderung sich vollzieht, mit Sicherheit die Identität der betreffenden Zellschichten feststellen können. So dürfte es keinem Zweifel unterliegen, dass die ventrale Wand des Urdarms (Fig. 66) einem Theil der Mittelplatte in Fig. 49, 51 und 52 entspricht, und somit ist es uns dadurch möglich, die Mittelplatte als erste Anlage des Entoderms zu erkennen.

Auf dem nächsten Schnitt Fig. 62 sehen wir eine neue Complication auftreten, indem direkt unter dem Blastoporus *die Wände der Urdarm-Einstülpung sich jederseits divertikelartig ausstülpen* (*m e s*); der Urdarm selbst ist gegenüber dem vorigen Schnitt wenig verändert; Polzellen finden sich jetzt keine mehr in seinem Lumen. Die Amnionfalten sind fast ganz verschwunden und höchstens noch als ganz flache Einbuchtungen beiderseits zu erkennen (*a m*). Auf dem nächsten Schnitt Fig. 63 tritt nun zu diesem *dorsalen Divertikel noch ein zweiter ventraler*, der sowohl mit dem ersteren als auch mit dem Urdarm durch die mediane Einstülpung in Verbindung steht.

Auf dem folgenden Schnitt Fig. 64 ist bereits eine Sonderung eingetreten und zwar in der Weise, *dass der zweite (ventrale) Divertikel im Verein mit dem Urdarm von dem ersten (dorsalen) Divertikel sich abgetrennt*

hat. Dieser steht in Folge dessen nur mehr mit der Aussenwelt (durch den Blastoporus) in Verbindung, jener dagegen nur mehr mit dem Urdarm.

Auf dem nächsten Schnitt Fig. 65 ist der ventrale Divertikel ganz verschwunden und vom Urdarm ist nur noch ein kleiner Rest in Form einer soliden Zellmasse vorhanden (*h. en*). Im weiteren Verlauf nach dem hinteren Eipol zu verschwindet auch diese letztere und wir sehen dann dorsal und ventral nur noch das breitgedrückte Mesodermrohr, das durch den Blastoporus nach aussen mündet.

* * *

Wie sind nun diese Bilder (Fig. 62—65) zu erklären? Wenig Schwierigkeit dürfte die Deutung des dorsalen Divertikels, den wir in Fig. 62 zum ersten Mal antrafen, machen. Wir sehen ja denselben auf den folgenden Schnitten *fast unverändert in das Rohr übergehen, das die Rumpfregion des Embryos durchzieht und das wir als Mesodermrohr erkannt haben.* Der erste, dorsale Divertikel der Urdarmeinstülpung stellt also in der That die *Mesoderm-Anlage* dar, wie Bütschli (88) schon angegeben hatte. — Bezüglich des zweiten (ventralen) Divertikels, der bis jetzt überhaupt nicht bekannt war, war es bedeutend schwieriger, die rechte Erklärung zu finden, und konnten erst Medianschnitte einigermaassen Klarheit verschaffen. Wir sehen auf dem Medianschnitt Fig. 66 (der übrigens nicht genau in der Mitte, sondern etwas lateral geführt ist), dass die eben besprochene Mesodermanlage sich an ihrem caudalen Ende spitzwinkelig umknickt und schräg ventralwärts und nach hinten zieht, um mit dem Urdarm in Verbindung zu treten. Man kann sich diese Umknickung mechanisch vielleicht so vorstellen, dass der Urdarm bei seinem Auswachsen nach hinten die Mesodermanlage mit sich gezogen hat. Der *ventrale Divertikel stellt also ebenso wie der dorsale die Mesodermanlage dar.* Demnach beruht die Sonderung des Mesoderms vom Entoderm auch am Hinterende des Embryos genau auf demselben Prinzip wie am Vorderende, nämlich auf einer Divertikelbildung des Urdarms.

Das zuletzt besprochene Stadium ist durch die verschiedenen Auslegungen, die es erfahren, recht bekannt in der embryologischen Litteratur geworden. In Folge seiner relativ langen Dauer ist es auch von allen

Untersuchern der Musca-Entwicklung gesehen worden. Kowalewsky (86) beschreibt zwar in seiner kurzen Mittheilung nicht ausdrücklich die obigen Figuren, jedoch spricht er im allgemeinen davon, dass „bei den Musciden eine Einstülpung wie bei Sagitta entsteht und dass auch der mittlere Theil das Entoderm, die seitlichen aber das Mesoderm liefern“ (p. 52).

Der folgende Autor, der sich mit dieser Frage beschäftigte, Bütschli, giebt (88) einen Querschnitt durch das Hinterende des Musciden-Keimstreifens, der genau übereimmstimmt mit meiner Fig. 62. Und auch bezüglich der Deutung dieser Figur ist Bütschli per exclusionem zu demselben Resultat gelangt wie ich durch Reconstructionen, indem auch er in den paarigen Divertikeln das Mesoderm, in dem mittleren unpaaren dagegen die Entoderm-Anlage erblickt.

Diese Angaben wurden allerdings bis heute stark angezweifelt, zunächst von A. Voeltzkow (89a), der sich über die paarigen Divertikel leicht hinwegsetzt, indem er bei der Abhandlung der Bütschli'schen Auffassung sagt: „Ich habe diese Ausstülpungen auch gesehen; es sind nichts weiter als seitlich auftretende Faltenbildungen der Enddarm-Anlage die später wieder verschwinden.“ Er verweist dann auf den betreffenden Abschnitt seiner Arbeit. Beim vorigen Stadium habe ich schon darauf hingewiesen, dass Voeltzkow mehrere Irrthümer unterlaufen sind und dass er z. B. die Amnionhöhle für den Enddarm hielt u. s. w. — Noch viel unverständlicher sind seine Angaben über das vorliegende Stadium und es ist mir nicht möglich, mich in seinen Gedankengang hineinzudenken. Z. B. sagt er pag. 18 unter anderem: „Der Enddarm ist deutlich sichtbar als Rohr, welches mit der Keimstreifenrinne in Verbindung steht, der Keimstreif selbst vom Ektoderm scharf abgesetzt.“ Ferner weiter unten: „Wir erkennen ausserdem, dass sich der Enddarm durch den Keimstreifen hindurch nach aussen öffnet, er also seiner Anlage nach weiter nichts ist als eine Vertiefung der nach dem Rücken zu noch nicht geschlossenen Rinne des Keimstreifens.“ Die beiden seitlichen Falten hat Voeltzkow wiederum ganz richtig als Amnionfalten bezeichnet und erwähnt auch, dass sich dieselben bis zur Berührung einander nähern und mit einander verschmelzen, und trotzdem benennt er die vom Amnion bedeckte Höhle als Enddarm. Er hält also die Amnionhöhle wiederum für den Enddarm und consequenter

Weise natürlich auch die Oeffnung jener für die Afteröffnung. Die Bilder, die Voeltzkow giebt, stimmen zum grössten Theil mit meinen Figuren überein; auf seiner Figur 43 bildet er auch die zweiten paarigen Divertikel deutlich ab, ohne sie jedoch zu erwähnen.

Graber, der kurze Zeit nach Voeltzkow die Entwicklung des Musciden-Eies studirte (89), steht zum grössten Theil auf dem Standpunkte des letztgenannten Autors; denn auch er hält die Amnionhöhle für den Enddarm, ebenso — als direkte Fortsetzung jener — das von mir als Urdarm bezeichnete Rohr. Nur bezüglich der paarigen Divertikel ist er anderer Anschauung als Voeltzkow, indem er in ihnen mit Bütschli die Mesodermanlage erblickte.

Korschelt und Heider (91) endlich glauben die Querschnittbilder Bütschli's und Graber's dadurch erklären zu können, dass „das hintere Keimstreifenende sich nicht nur in den Dotter einsenkt, sondern auch noch hakenförmig einkrümmt, so dass der Keimstreif an den Querschnitten durch diese Region dreimal getroffen erscheint" (p. 811). — Diese Erklärung ist jedoch ebenfalls nicht befriedigend, denn ihr widerspricht z. B. meine Fig. 61, wo eine einfache tiefe Einstülpung vorhanden ist. Ferner tritt ja die „hantelförmige Figur" zwei Mal auf: in Fig. 60 und in Fig. 62, und diese beiden Regionen werden durch eine ziemlich grosse Strecke, in der nur eine einfache Einstülpung vorhanden ist (wie auf Fig. 61), von einander getrennt.

Der Hauptgrund der abweichenden Vorstellungen, die wir oben von den verschiedenen Autoren gehört haben, liegt darin, dass man sich darüber nicht klar geworden, *wo eigentlich das Ende des Keimstreifens zu suchen ist.* Die einen (Voeltzkow und Graber) verlegten es dahin, wo der Keimstreif beginnt sich in den Dotter zu versenken, also am Punkt *a* des untenstehenden Schemas (Fig. VII); die anderen dagegen (Korschelt und Heider) nahmen die dem hinteren Eipol genäherte Spitze des Urdarmrohres (Punkt *c* in Schema Fig. VII) als Keimstreifenende an und Bütschli verlegte es in die Mitte zwischen diese beiden Punkte, nämlich an Punkt *b* unseres Schemas. Letztere Ansicht ist, wie aus meinen obigen Ausführungen hervorgeht, die einzig richtige; denn nur damit sind sämmtliche Querschnitte der Schwanzregion zu erklären.

Nebenstehendes Schema (Fig. VII) soll zur kurzen Orientirung der fraglichen Verhältnisse dienen. Wir entnehmen demselben, dass der Keimstreif bis *a* sich in schräger Richtung in den Dotter versenkt; *bei b findet er sein Ende und geht hier ohne Grenze in das Amnion über, das er bei dem Einwachsen in den Dotter mit hereingezogen hat.* Die Strecke *a—b* zeigt also gleichzeitig die Ausdehnung der Amnionhöhle an. *Von Punkt d—b stülpt sich nun der Keimstreif zum Urdarm ein;* auf der ganzen Strecke haben wir also lediglich Ektoderm und Entoderm. Erst bei Punkt *d* beginnt auch das Mesoderm in engem Zusammenhang mit dem Entoderm. Von einer *Proctodaeum-Einstülpung ist hier noch keine Spur vorhanden; dieselbe*

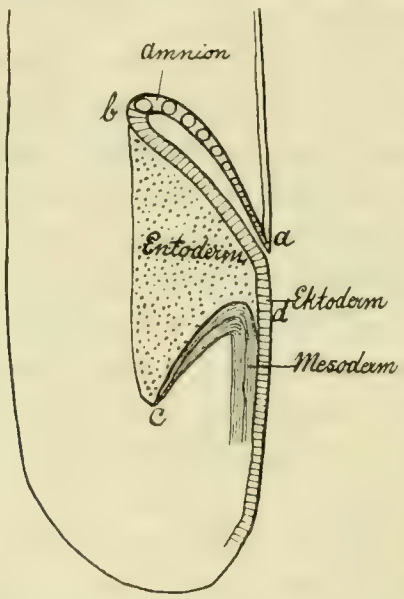


Fig. VII.

Schema eines Medianschnittes durch die Schwanzregion des Keimstreifens (am Schluss der III. Entwicklungsperiode). Punkt *b* bezeichnet das Hinterende des Keimstreifens.

tritt vielmehr erst in der nächsten Entwicklungsperiode auf und zwar ganz in der Nähe des Punktes b. Die folgenden Stadien ermöglichen überhaupt erst das volle Verständniss für die oben besprochenen Verhältnisse und werden auch noch für die Punkte, die etwa hier noch nicht hinreichend begründet erscheinen, die überzeugenden Beweise bringen.

IV. Entwicklungsperiode.

Die IV. Periode ist die letzte, die hier betrachtet werden soll; in ihr vollzieht sich die endgiltige Sonderung der Keimblätter. Eines der

letzten Stadien dieser Periode ist in dorsaler Oberflächenansicht in Fig. 4 dargestellt; wir sehen da vor allem *die mächtige Längenausdehnung*, die der Embryo zu dieser Zeit besitzt, indem er mit seinem Hinterende am Rücken bis an die Kopfregion heranreicht. Das Hinterende ist kenntlich an einem ziemlich breiten, in der Mitte eingebuchteten Querspalt (*am*), der die Oeffnung der Amnionhöhle darstellt. Der von diesem Querspalt nach hinten zu ausgehende Längsspalt zeigt uns, dass *das hintere Ende des Embryos in zwei Zapfen gespalten ist*. In der Medianlinie sehen wir eine seichte Rinne die Stelle des einstigen Blastoporus einnehmen. Jederseits der Medianlinie finden sich die Anlage der Stigmen als länglich ovale Einstülpungen, und zwar am Rücken sechs Paare, die dem 6.—11. Stigmenpaar des Embryos entsprechen. Am vorderen Pol des Eies sehen wir zwei deutliche Wulste (*schl*), die die Anlage der Scheitellappen repräsentiren. Die Ventralseite dieses Stadiums zeigt bereits deutliche Segmentirung, und zwar zählte ich von der Mundöffnung an zehn Segmente, von denen die hinteren fünf je ein Paar Stigmen besitzen. — Die vier vorderen möchte ich dem Kopf zurechnen, so dass also ventral für den Rumpf noch sechs Segmente bleiben; dazu kommen mindestens sieben dorsal gelegene Segmente (wenn ich für die lange Strecke zwischen Stigma 11 und der Amnionspalte *nur ein stigmenloses Segment* annehme), so dass sich also der Rumpf aus mindestens dreizehn Segmenten zusammensetzt. Das erste Stigma würde somit dem zweiten Segment (Mesothorax) angehören.

Bei der *Betrachtung der Schnitte* werde ich mich lediglich auf die Punkte beschränken, die unmittelbar mit der Keimblätterfrage zusammenhängen und speciell also auf die Trennung der Keimblätter Bezug haben. Alle übrigen Begleiterscheinungen, wie z. B. die Segmentation, die Anlage der Stigmen, die Bildung des Nervensystems, die ja alle in die IV. Periode fallen, werde ich hier unberücksichtigt lassen oder höchstens nebenbei erwähnen. Sie sollen später Gegenstand einer besonderen Abhandlung werden.

Wie bisher, sollen auch hier Kopf- und Schwanzregion getrennt behandelt werden und zwar beide an zwei Stadien, einem jüngeren (A) und einem älteren (B), welch' letzteres ungefähr dem in der Oberflächenansicht Fig. 4 dargestellten entspricht.

1. Kopfregion.

Vergegenwärtigen wir uns zuerst, wie wir diese Region in der vorigen (III.) Periode (Fig. 35—39) verlassen haben. Das Entoderm bildete dort eine solide Masse, die ventral an dem sehr breiten Blastoporus frei an die Oberfläche gelangte. In einiger Entfernung von dem vorderen Pol traten dann die Mesodermsäcke auf, die den Entodermkeim beiderseits begrenzten. Auf Fig. 39 sahen wir letzteren etwas in die Tiefe gerückt, den Blastoporus aber immer noch weit offen.

Gehen wir nun wieder zur IV. Periode und betrachten die dem jüngeren Stadium (A) derselben angehörenden Querschnitte Fig. 67—70, so gewahren wir einen ganz beträchtlichen Unterschied. Vor allem fällt die *Kleinheit der Zellen* auf, die mit der starken Vermehrung zusammenhängt, und die alle Keimblätter in gleichem Maasse betrifft. Ferner finden wir *den Zusammenhang des Entoderms und Mesoderms mit dem Ektoderm vollkommen aufgehoben und damit die Trennung der Keimblätter durchgeführt.*

Der erste Schnitt (Fig. 67) zeigt das Ektoderm vollkommen geschlossen und im ganzen Umfang von ungefähr gleicher Dicke, meistentheils aus schmalen, hohen Cylinderzellen bestehend. An den Seitenwänden liegen demselben innen vereinzelte grosse runde oder ovale Zellen (*n*) dicht an, oder stecken sogar noch etwas in der Wand drin. Diese Zellen stellen *die Neuroblasten der Scheitellappen* dar und sind aus dem Ektoderm durch Abspaltung hervorgegangen. Ventral ist das Ektoderm in der Mitte ziemlich tief eingebuchtet, was wohl als *der Beginn der Stomodaeumbildung* angesehen werden kann. Der Innenseite dieser Einbuchtung ist ein Haufen polygonaler Zellen dicht angelagert (*e. en*), jedoch ist *die Grenze zwischen diesem und dem Ektoderm dadurch keineswegs verwischt, sondern noch unschwer zu erkennen.* Wir haben hier den vom Ektoderm abgetrennten *Entodermkeim* vor uns. Jederseits dieses letzteren, zwischen diesem und dem Ektoderm sehen wir noch einen Streifen ovaler und länglicher Zellen, die das *Mesoderm* repräsentiren. Der nächste Schnitt Fig. 68 zeigt ungefähr noch die gleichen Verhältnisse. Nur ist der Entodermkeim hier bedeutend mächtiger und ist dorsal durch freien Dotter von der Körperwand getrennt. Auch sehen wir hier am Rücken das Ektoderm in der Mitte stark verdünnt, der Beginn seiner dorsalen Trennung. Der folgende

Schnitt Fig. 69 liegt schon hinter der Mundregion, denn von der Stomodaeumeinbuchtung ist nichts mehr zu sehen. Der Entodermkeim, der hier eine ziemlich grosse Ausdehnung erreicht, ist ventral vom Ektoderm abgerückt und es schiebt sich nun auch auf der Bauchseite zwischen beide das Mesoderm ein. Das Entoderm wird also jetzt grösstentheils vom Mesoderm umgeben, nur dorsal kommt es mit dem Dotter in Berührung. Auffallend ist an dieser Figur auch, wie scharf das Mesoderm gegen den Dotter abschneidet, und es dünkt mich sehr wahrscheinlich, dass das Mesoderm hier vorher auch dorsal geschlossen war, entsprechend dem oben beschriebenen „Mesodermbogen“ (Fig. 39) und dass diese Verbindung nachträglich durch den sich eindrängenden Dotter gesprengt wurde. Der nächste Schnitt Fig. 70 ist beträchtlich weiter hinten geführt, wie schon aus dem grösseren Umfang hervorgeht. Das Ektoderm ist jetzt fast ganz auf die ventrale Hälfte des Eies beschränkt, die dorsale Hälfte ist von abortivem Blastoderm eingenommen. Ventral sehen wir wieder eine Einbuchtung in der Mitte (*pf*); dieselbe hat aber nichts mit der Stomodaeum-Einstülpung zu thun, sondern hängt mit der Bildung des Nervensystems zusammen und wird auch als Primitivfurche bezeichnet. Wir finden demgemäss auch jetzt die Neuroblasten ventral, jederseits der Primitivfurche gelagert. Das Mesoderm begleitet das Ektoderm in seiner ganzen Ausdehnung; in den lateralen Partheen ist es mächtiger entwickelt als in der Mitte. Das Entoderm (*v. en*) stellt hier keine einheitliche Bildung mehr da, sondern ist getrennt und liegt jederseits als ungefähr runde oder ovale Zellmasse den verdickten Seitenpartheen des Mesoderms an. Auf den nächsten Schnitten schon verschwindet das Entoderm gänzlich, so dass der Embryo dann eine Strecke weit nur aus Ekto- und Mesoderm besteht. Wir entnehmen daraus, dass der vordere Entodermkeim nach hinten zu zwei laterale Fortsätze ausschickt.

Gehen wir nun zur *Betrachtung des älteren Stadiums* (*B*), so bedienen wir uns am besten zunächst des Medianschnittes Fig. 77. Wir sehen hier am Vorderende, nahe dem vorderen Pol, eine *tiefe geräumige Einstülpung des Ektoderms* (*st*), die das Stomodaeum repräsentirt. Die Wände desselben bestehen grösstentheils aus regelmässigem Cylinderepithel; nur am Boden der Einstülpung ist dieser Charakter weniger gewahrt, indem demselben der vordere Entodermkeim dicht angelagert ist. Eine *scharfe Grenze zwischen*

Ektoderm und Entoderm, wie sie im vorigen Stadium noch bestand, *ist hier nicht mehr zu erkennen.*

Viele Autoren, darunter auch Voeltzkow und Graber legten ein grosses Gewicht darauf, ob eine solche Grenze vorhanden ist oder nicht, und glaubten in letzterem Falle den Beweis erbracht zu haben, dass die beiden Zellschichten aus einander hervorgegangen seien. Dass diese Ansicht nicht richtig ist, geht aus meiner obigen Darstellung der Stomodaeum-Entwicklung mit dem Entodermkeim zur Genüge hervor. Wir haben ja die Entstehung des letzteren Schritt für Schritt verfolgt und sahen ihn im vorigen Stadium noch deutlich abgegrenzt vom Ektoderm, so dass also die jetzige *Verschmelzung der beiden als secundäre Erscheinung aufzufassen ist.*

Der Entodermkeim (*v. en*) ist auf unserem Medianschnitt schon recht stark entwickelt und reicht bis zum Beginn der Schwanzregion, nach hinten zu spitz auslaufend. Auf Querschnitten (siehe Fig. 71 *v. en*) sehen wir, dass *das Entoderm auch hier caudalwärts getheilt ist und zwei strangartige Fortsätze nach hinten sendet.* Zwischen dem Entoderm und Ektoderm liegt die ziemlich dicke Mesodermschicht (Fig. 77 und 71 *mes*). Auf dem letzteren Querschnitt sind jederseits der Primitivrinne (*pf*) die durch tangentiale Theilung der Neuroblasten entstandenen charakteristischen Zellsäulchen (*n*) zu erkennen. Bevor ich dieses Stadium verlasse, möchte ich noch auf die Ausdehnung des Dotters (im Kopftheil) aufmerksam machen. Derselbe schiebt sich nämlich, wie der Medianschnitt Fig. 77 lehrt, zwischen dem Stomodaeum und der dorsalen Körperwand, an der die Bildung der Neuroblasten des Gehirns vor sich geht, bis zum vorderen Eipol nach vorn und kommt so ausserhalb des Bereiches des Entoderms. Er wird auch später nicht in den Mitteldarm aufgenommen, sondern verbleibt in der Leibeshöhle, worauf übrigens schon Kowalewsky und Graber aufmerksam machten.

* * *

Die beiden oben besprochenen Stadien lehren uns die Trennung der drei Keimblätter und bilden die Bestätigung meiner Deutung der früheren Stadien. Aus der medianen Einstülpung der II. und III. Entwicklungsperiode entsteht also thatsächlich der Entodermkeim, aus den seitlichen Divertikeln das Mesoderm. Erst nachdem die Sonderung der drei Keimblätter stattgefunden, stülpt sich das Stomodaeum ein *und tritt erst secundär*

mit dem vorderen Entodermkeim in innige Verbindung. Die Annahme, dass das Entoderm durch Wucherung aus dem Boden des Stomodaeums entstände und also ektodermaler Abkunft sei, ist hierdurch mit Sicherheit zurückgewiesen. Voeltzkow (89a) hat ja, wie schon Eingangs erwähnt, diese Ansicht ausgesprochen und zwar liess er sich *dadurch* zu diesem Irrthum verleiten, dass er die Stomodaeumbildung in ein viel zu frühes Stadium verlegte und so die *primäre Blastoderm-Einstülpung, die ich als echten Urdarm nachwies, als Stomodaeum* auffasste. Uebrigens hat schon Graber (89) den Irrthum Voeltzkow's richtig erkannt und hat eine Darstellung von der Stomodaeum-Bildung gegeben, die vollkommen mit der meinigen übereinstimmt. Er sagt unter anderm (l. c. p. 23): „Die Stomodaeum-Einstülpung tritt erst auf, nachdem sich früher an der betreffenden Stelle eine dicke und völlig compacte Ptychoblastlage gebildet hat" und „nachdem die Abschnürung dieses Ptychoblasts längst vollzogen ist." „Es entsteht also das Stomodaeum nicht aus einer primären Blastoderm-Invagination, sondern aus einer sekundären oder ektodermalen Einstülpung." — Auch Kowalewsky (86) beschreibt die Stomodaeum-Bildung und ihre Beziehung zum Entoderm ganz in diesem Sinne. „Nach Schliessung der Rinne" (d. i. des Blastoporus) sagt er, „bildet sich eine Einstülpung des Ektoderms, welche die Anlage des Vorderdarms darstellt. Diese Einstülpung, verdrängt den vorderen Theil des inneren Blattes, welcher in Form eines Uhrglases in den Dotter eindringt . . . und die vordere Hälfte des Entoderms darstellt" (p. 51). Abgesehen davon, dass die Form des vorderen Entodermkeimes mehr einem *Hufeisen* als einem Uhrglas entspricht, ist diese Darstellung vollkommen richtig. Zum ersten Mal befinden sich hier also drei Autoren der „Musciden-Entwicklung" in erfreulicher Uebereinstimmung.

2. Schwanzregion.

Die Weiterentwicklung der Schwanzregion ersehen wir am besten auf der Fig. 76, die einen Medianschnitt durch das jüngere Stadium (A) der IV. Periode darstellt. Das Hinterende des Embryos ist hier schon bedeutend weiter nach vorn gerückt als beim vorigen Stadium. Das Ektoderm (*ect*) versenkt sich wieder wie vorher mit seinem hintersten Abschnitt in den Dotter und ist hier von dem Amnion, d. i. dem beim Versenkungsprocess

mit hereingezogenen Rücken-Blastoderm, bedeckt. Etwas dorsal von dem Punkte, an dem Ektoderm und Amnion in einander übergehen (Fig. 76 b), sehen wir *eine ziemlich tiefe Einstülpung des Ektoderms (pr). Diese stellt das Proctodaeum dar.* Während die Wände desselben deutlich den Character des Ektoderms zeigen, d. h. aus hohem regelmässigen Cylinderepithel bestehen, ist der Boden kaum zu unterscheiden von dem diesem dicht anliegenden Entodermkeim (*h. en*), und es sieht beinahe so aus, als ob der Boden überhaupt von letzterem gebildet würde. Es scheint also die secundäre Vereinigung des Entoderms mit dem ektodermalen Darmabschnitt am Hinterende eher zu erfolgen als am Vorderende; denn dort konnten wir ja beim Stadium A noch eine deutliche Grenze zwischen beiden erkennen. Das Entoderm stellt jetzt einen soliden aus polygonalen Zellen bestehenden Keim dar, der in Grösse und Form viel Aehnlichkeit mit dem vorderen Entodermkeim besitzt. Im Innern des Keimes, dem Proctodaeum genähert, treffen wir wiederum *die Polzellen* an. Was aus den aus dem Urdarm ausgewanderten Polzellen geworden, blieb mir vollkommen unklar, denn ich konnte hier nichts mehr von ihnen im Dotter bemerken. Zwischen Entoderm und Ektoderm findet sich eine ziemlich starke Lage Mesoderm, welche sich übrigens auch auf die Proctodaeum-Einstülpung ausdehnt.

Vergleichen wir nun dieses Bild mit dem Medianschnitt Fig. 66 des vorigen Stadiums, so erkennen wir als Hauptunterschied, *dass die drei Keimblätter*, die vordem noch in innigem (genetischem) Zusammenhang standen, *jetzt vollkommen getrennt sind.* Das Entoderm hat sich vom Ektoderm abgeschnürt, letzteres hat sich über dem Blastoporus geschlossen. Ebenso hat das Mesoderm seine Verbindung mit dem Ektoderm sowohl als dem Entoderm gelöst und stellt nun auch eine selbstständige Schicht dar. Eine weitere Veränderung besteht darin, dass der *Urdarm sein Lumen verloren hat* und nun eine solide Zellmasse darstellt. Dasselbe Verhalten lernten wir schon oben bei der vorderen Entodermanlage am Ende der III. Entwicklungsperiode kennen, so dass also auch hierin eine vollkommene Uebereinstimmung zwischen Schwanz- und Kopfregion besteht.

Aus dem Vergleich der beiden Stadien (Fig. 66 und 76) geht also hervor, dass auch die hintere Entodermanlage erst *secundär durch reichliche Zellwucherung aus einer primären Blastoderm-Invagination* zu dem soliden

Keim wird, wie wir ihn auf Fig. 76 und auch auf späteren Stadien treffen. Die dieser Blastoderm-Invagination oben beigelegte Bezeichnung „Urdarm" ist daher vollkommen berechtigt.

Auf die Deutungen, die dieses Stadium von Seiten Graber's und Voeltzkow's erfuhr, brauche ich nicht weiter einzugehen, da sie lediglich auf den oben als falsch nachgewiesenen Anschauungen über das Ende der Keimstreifen, den Beginn des Proctodaeums etc. sich aufbauen. — Erwähnt sei hier nur, dass Graber's Fig. 72 (Medianschnitt durch einen vierstündigen Calliphora-Embryo) im wesentlichen mit meiner Fig. 76 übereinstimmt. Voeltzkow's Fig. 15, die ebenfalls etwa dem vorliegenden Stadium angehören dürfte, entspricht nicht der Wirklichkeit; derartige Zellenverbindungen, wie sie da mehrfach eingezeichnet sind, kommen überhaupt nirgends vor.

* * *

Gehen wir nun zum nächsten Stadium (B), so treffen wir im allgemeinen dieselbe Constellation der Keimblätter wie vorher. Der Hauptunterschied besteht lediglich in dem *weiteren Auswachsen des Proctodaeums*. Wie der Medianschnitt Fig. 77 sehr schön zeigt, ist das Proctodaeum jetzt schon von ziemlicher Länge; ferner sehen wir etwas hinter der Mitte seine Wände dorsal und ventral divertikelartig ausgestülpt (*m l p*), *die erste Anlage der Malpighischen Gefässe*. Das Amnion ist beträchtlich verkürzt und in Folge dessen der After weiter nach der Oberfläche zu gerückt (*a f*). Der Entodermkeim (*h. en*) ist nicht viel umfangreicher wie vorher und ist mit den centralen Enden des Proctodaeums innig verbunden. Das Lumen des letzteren setzt sich als unregelmässiger schmaler Spalt noch eine Strecke weit in den sonst soliden Entodermkeim fort; in ihm bemerken wir wieder einige Polzellen. Von den hierhergehörigen Querschnitten (Fig. 71—73) bereitet nur der erste (Fig. 71) einige Schwierigkeiten. Wir sehen hier dorsal einen Spalt (*sp*) der von der Oberfläche zu dem breiten Proctodaeum (*pr*) führt, wodurch ein ganz ähnliches Bild entsteht, wie wir es bei jüngeren Stadien hatten. Graber und Voeltzkow hielten auch diese Einstülpung für identisch mit derjenigen des Gastrula-Stadiums, und sie erklärten ja deshalb auch das Proctodaeum für ein Derivat des unteren Blattes. Doch ist dies natürlich eine ganz irrige Anschauung; denn *der Blastoporus hat*

sich ja schon längst geschlossen und damit ist auch die Trennung der Keimblätter Hand in Hand gegangen. Der Spalt (*sp*) der Figur 71 entspricht dem kurzen Längsspalt auf der Oberflächenansicht Fig. 4 und beruht darauf, dass *die hinterste Spitze des Embryos in zwei Aeste gegabelt ist*, eine Erscheinung, die ja weit verbreitet ist. Die vorliegende Fig. 71 zeigt uns auch, dass die Neuroblastenbildung bis an das Hinterende reicht (*n*).

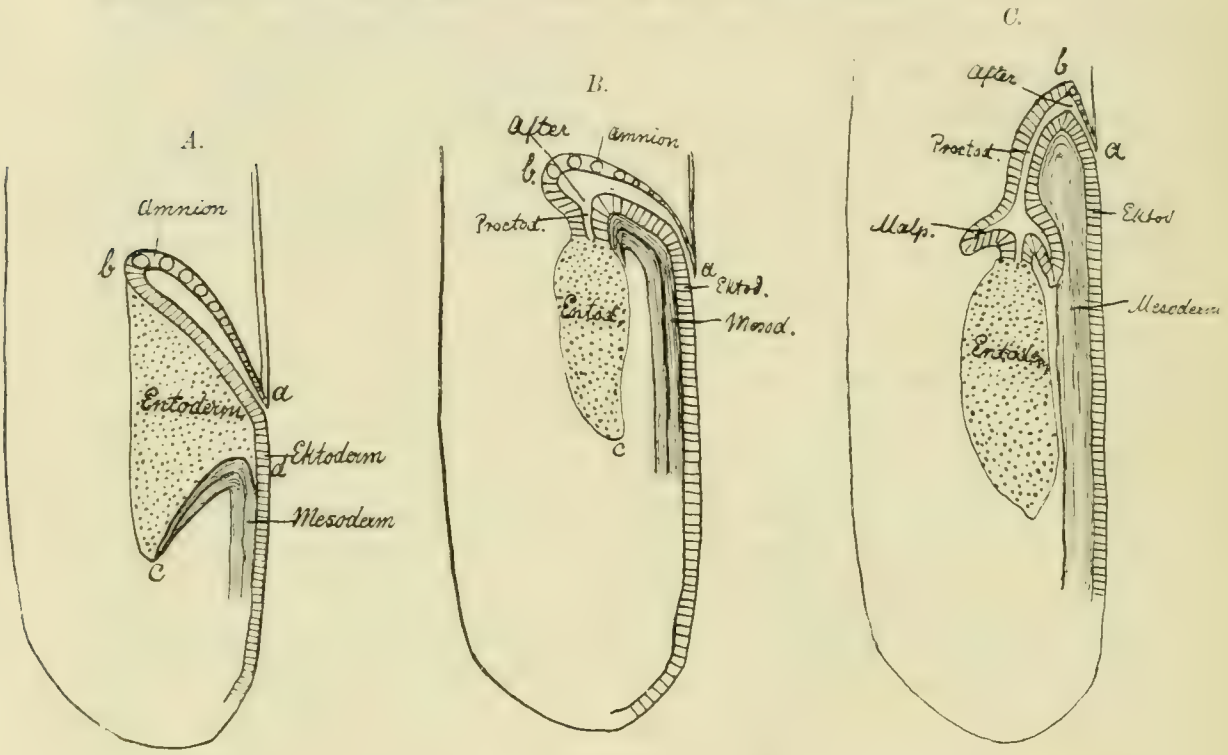


Fig. VIII.

Schematische Medianschnitte durch das Hinterende eines Museiden-Embryo; *A* im Gastrula-Stadium, *B* und *C* nach erfolgter Trennung der Keimblätter. *a* Eingang in die Amnionhöhle. *b* hinteres Ende des Keimstreifens.

Die nächsten Schnitte Fig. 72 und 73 sind aus dem Medianschnitt Fig. 77 ohne weiteres verständlich. Auf dem ersten (Fig. 72) ist besonders die Form des Proctodaeums bemerkenswerth; die beiderseitigen divertikelartigen Erweiterungen hängen mit der Bildung der Malpighischen Gefässe zusammen. Zwischen dem Proctodaeum und der dorsalen Wand findet sich eine ziemlich dicke Mesodermschicht; in derselben sehen wir auf der linken Seite die Anlage des letzten Stigmas angeschnitten (*tr*). Der nächste Schnitt

(Fig. 73) liegt etwas weiter hinten und zeigt uns den Querschnitt durch den Entodermkeim (*h. en*); derselbe besitzt einen relativ grossen Umfang und ist grösstentheils von Dotter umgeben, nur an zwei Stellen liegt er den lateralen Parthieen des Mesoderms an. Weiter nach hinten zu läuft der Entodermkeim in zwei laterale strangartige Fortsätze aus, die in diesem Stadium meist noch durch eine schmale mediane Brücke mit einander in Verbindung stehen, die aber später an ihren hinteren Enden vollkommen

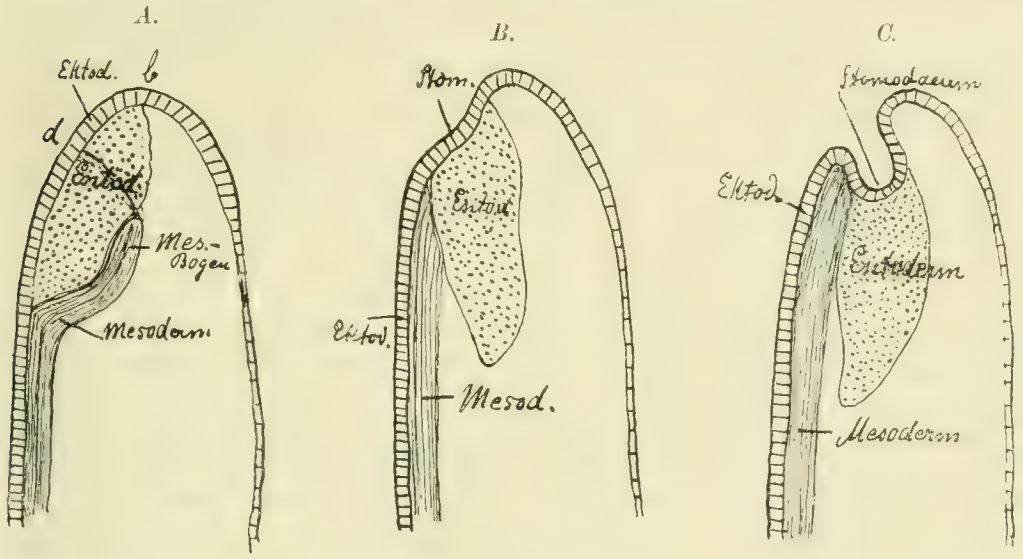


Fig. IX.
Schematische Medianschnitte durch das Vorderende eines Musciden-Embryos, *A* im Gastrulastadium; *B* und *C* nach erfolgter Trennung der Keimblätter.

getrennt sind. So bildet also *der hintere Entodermkeim genau das Gegenstück zum vorderen.*

* * *

Um die geschilderten Verhältnisse der Keimblattbildung der Schwanzregion nochmals kurz und klar zu veranschaulichen, fertigte ich beistehende Schemata (Fig. VIII) an. Eines Commentars bedürfen dieselben wohl kaum. Zum Vergleich damit fügte ich auch drei Schemata vom Vorderende (Fig. IX) hinzu, woraus die grosse Uebereinstimmung der Vorgänge an den beiden Enden des Embryos besonders deutlich hervorgehen dürfte. An beiden Enden des Embryos befindet sich also zunächst eine Strecke (*d*—*b*), nur aus Ektoderm und Entoderm bestehend, welch' letzteres durch einen typischen Gastru-

lationsprozess gebildet wurde. Das Mesoderm beginnt erst in einem grösseren oder kleineren Abstand von den Enden und steht mit dem Entoderm in inniger Verbindung. Nachdem die Trennung der Keimblätter erfolgt, stülpt sich das Ektoderm zum Proctodaeum und Stomodaeum ein und schiebt den Entodermkeim vor sich her.

Der Hauptunterschied zwischen dem Vorder- und Hinterende besteht darin, dass sich das Hinterende in den Dotter versenkt und hier in Folge dessen eine Amnionfalte gebildet wird, während das Vorderende des Amnions entbehrt. Die verschiedenen Biegungen ferner, die durch die Versenkung des Hinterendes entstehen, ändern natürlich auch die Richtung des Proctodaeums und des Entodermkeims und verursachen dadurch die complicirten Querschnittbilder, die bisher so verschiedenartige Deutungen erfahren haben.

* * *

Um nun zum Schluss noch ganz kurz das *weitere Schicksal der beiden Entodermkeime* zu berühren, so besteht dieses zunächst darin, dass die beiden strangartigen Fortsätze der hinteren und vorderen Entodermanlagen sich entgegenwachsen und sich vereinigen, so dass also jetzt der Embryo jederseits von einem Entodermstrang durchzogen wird. Indem nun diese Stränge dorsal- und ventralwärts immer mehr sich verbreitern, umwachsen sie allmählig den Dotter und vereinigen sich schliesslich auf der Bauch- und Rückenseite längs der Mittellinie zum geschlossenen Mitteldarm. Wie schon oben erwähnt, wird nicht der ganze Dotter in den letzteren aufgenommen, sondern ein kleiner Rest bleibt in der Kopfregion ausserhalb desselben und dürfte wohl in der Leibeshöhle resorbirt werden. — *Dotterzellen* finden sich jetzt im Darm noch ebenso reichlich wie vorher. Ich habe dieser Zellen im Verlauf der Abhandlung kaum Erwähnung gethan, weil ich mich überzeugen konnte, *dass sie am Aufbau der Keimblätter nicht den geringsten Antheil nehmen, sondern dass sie vielmehr in Degeneration begriffene Elemente sind,* denen vielleicht als einzige Aufgabe vor ihrem Untergang die Verflüssigung des Dotters zukommt.

Bezüglich der definitiven Bildung des Mitteldarmes aus den beiden soliden Entodermkeimen stimmen übrigens alle Autoren, wenigstens im Prinzip miteinander überein, und ich kann daher auf die betreffenden Angaben von Kowalewsky, Voeltzkow und Graber verweisen. Die

Meinungsdifferenzen beziehen sich also nur auf die früheren Entwicklungsvorgänge, vor allem auf die Herkunft und die Entstehungsweise jener Entodermkeime. — Diese Frage glaube ich nun endgültig gelöst zu haben.

Zusammenfassung und Schluss.

Die vorliegende Untersuchung ergiebt betreffs der Musciden-Entwicklung folgende Hauptresultate:

1. *Der Embryo baut sich aus den drei typischen Keimblättern (Ekto-, Endo- und Mesoderm) auf;*
2. *dieselben sind Abkömmlinge des Blastoderms;*
3. *die Differenzirung der Keimblätter erfolgt durch Invaginationsprocesse;*
4. *Ento- und Mesoderm sind von Anfang an deutlich differenzirt; eine sog. „Entomesodermschicht" kommt also nicht vor.*

Bezüglich des Entoderms erfahren wir ferner, dass dasselbe nur an den beiden Enden der Embryonalanlage angelegt wird, also eine bipolare Entstehungsweise besitzt. Es kommt hier zunächst ein typischer Urdarm zur Ausbildung, der erst secundär durch reichliche Zellwucherung sein Lumen verliert und zu den soliden „Entodermkeimen" sich umwandelt.

Das Mesoderm tritt uns, je nach dem Ort, in verschiedener Gestalt entgegen. An den beiden Enden, im Bereich des Entoderms, sehen wir es in Form von paarigen Divertikeln des Urdarms; in dem medianen Abschnitt dagegen, der des Entoderms entbehrt, entsteht es als unpaare Blastodermeinstülpung längs der Mittellinie (siehe Fig. X). Die mittlere unpaare Parthie des Mesoderms steht mit den paarigen Mesodermanlagen der beiden Enden in Zusammenhang und zwar in der Weise, dass die paarigen Divertikel nach Aufhören des Entoderms sich vereinigen und so direkt in das Rumpfmesoderm übergehen. — Die unpaare Mesoderm-Einstülpung der Rumpfregion müssen wir demnach als abgeleitet aus der paarigen Anlage, wie wir sie an den beiden Polen finden, betrachten. Es ist gar nicht schwer, diesen Vorgang phylogenetisch sich vorzustellen. Nehmen wir an, der Gastrulationsprozess war nicht bloss auf die beiden Pole beschränkt, sondern erstreckte sich auch über die Rumpfregion, so dass der dadurch entstandene Urdarm

den ganzen Embryo von vorn bis hinten durchzog, so musste natürlich auch die Mesodermanlage in ihrer ganzen Ausdehnung paarig bleiben und sich zum Entoderm so verhalten, wie Schema Fig. XA zeigt. Im Laufe der Entwicklung nun beschränkte sich die Urdarmbildung auf die beiden Pole, so dass in der Rumpfregion die paarigen Mesodermsäcke nicht mehr durch das dazwischen liegende Entoderm getrennt wurden, und so ver-

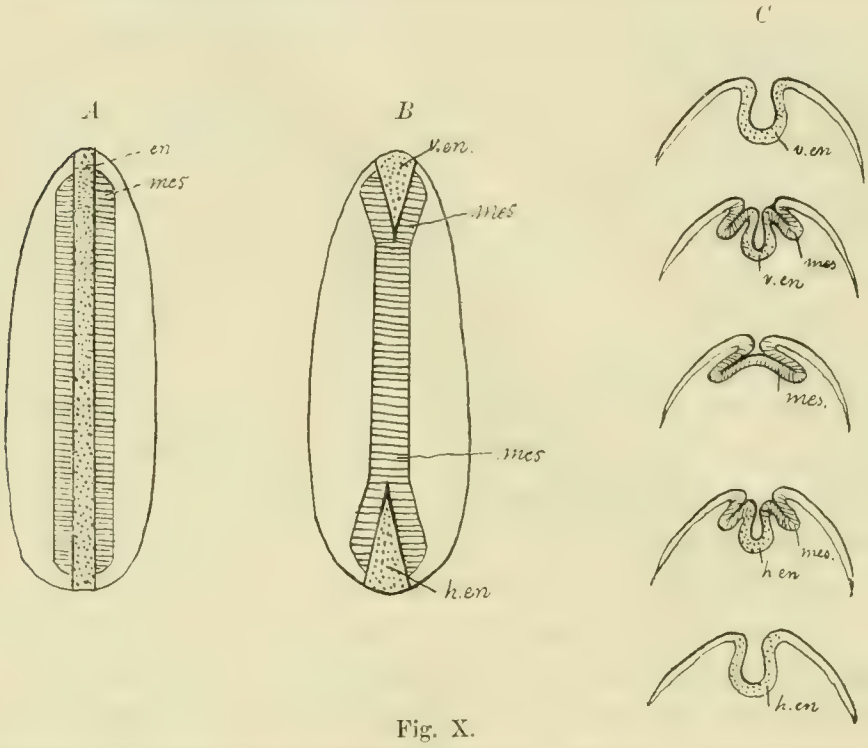


Fig. X.

Schematische Darstellung der Keimblätterbildung bei den Musciden. *A* und *B* Oberflächenansichten.. *A* hypothetischer ursprünglicher Verlauf von Ento- und Mesoderm bei den Insekten. — *B* Verlauf der beiden Keimblätter bei den Musciden. *C.* Querschnitte durch die verschiedenen Regionen des Musciden-Keimstreifens.

schmolzen die paarigen Anlagen zur unpaaren, wie das zweite Schema Fig. XB zeigt. Der Keimstreif ist jetzt natürlich an den Enden breiter als in der Mitte und bekommt eine hantel- oder flaschenförmige Gestalt, wie sie bei so vielen Insekten schon beobachtet und beschrieben wurde.

Ich glaube, diese Vorstellung ist keineswegs gewagt, zumal wir in der Ontogenese bei einigen Insekten den hier angenommenen Weg noch einigermaassen verfolgen können. Am besten ist hierzu *Chalicodoma muraria*

geeignet, einmal weil wir von ihr durch Carrière die vollkommenste Serie von Oberflächenbildern besitzen, und zweitens, weil die ganze Embryoanlage auf die Ventralseite des Eies beschränkt bleibt, und nicht wie bei den meisten übrigen Insekten mit der Schwanzregion über den hinteren Pol auf den Rücken übergreift.

Betrachten wir die Carrière'schen Figuren Taf. XIII. Fig. IV. bis VII., so sehen wir auf der ersten Figur (IV.) zwei annähernd parallele Furchen *weit von einander abstehend*. Auf der nächsten Figur (VI.) sind diese Furchen länger geworden und haben sich zugleich genähert; am vorderen und hinteren Ende treten nun die beiden Entodermkeime als „runde Inseln" auf, die zum grössten Theil ausserhalb der Furchen liegen und nur ganz wenig zwischen diese hineinragen. Wir dürfen die beiden Furchen als Mesodermfurchen bezeichnen. Ihre *stark seitliche Lage*, die besonders auf Fig. IV ausgeprägt ist, möchte ich als ein phylogenetisches Merkmal auffassen und *sie darauf zurückführen, dass früher zwischen den Furchen in der ganzen Ausdehnung das Entoderm gelegen war*. Auf Fig. VII sehen wir nun die Mesodermfurchen in der Mitte sich gegenseitig genähert, nach den beiden Polen zu aber divergiren, aus dem einfachen Grunde, *weil sie sich da nicht nähern können und zwar in Folge der dazwischen liegenden Entodermkeime*. Je nachdem nun die beiden Entodermkeime an Umfang übereinstimmen, oder verschieden gross sind, divergiren auch die Mesodermfurchen entweder in gleichem Maasse oder nach dem einen Pol zu stärker als nach dem anderen; und so resultiren die bekannten hantelförmigen oder flaschenförmigen Contouren.

Da die Musciden, Chalicodoma und andere Insekten zeigen, dass das Mesoderm auf caenogenetischem Wege bis auf einen kleinen Theil einen vom Entoderm unabhängigen Bildungsmodus sich erworben hat, so ist es auch nicht undenkbar, dass die Emancipation des Mesoderms vom Entoderm noch weitergeht und dass gar kein Zusammenhang mehr zwischen beiden existirt. Ob ein solches Verhalten thatsächlich vorkommt, das lässt sich nach den vorliegenden Arbeiten schwer entscheiden. Für *Chalicodoma*, bei der Carrière jeden Zusammenhang des Mesoderms und Entoderms in Abrede stellt, glaube ich, wie ich oben schon ausgeführt, nach den Abbildungen Carrière's doch einen solchen annehmen zu müssen.

Für die Anschauung, dass der Urdarm einstmals über die ganze Ventralfläche des Eies vom vorderen bis zum hinteren Pol sich erstreckte, dürfte vielleicht auch der Umstand sprechen, dass bei den Musciden in einem sehr jungen Stadium in *der Rumpfregion vorübergehend noch eine Mittelplatte* zur Ausbildung gelangt. In der Oberflächenansicht Figur I sehen wir nämlich etwas hinter der Mitte des Eies einen hohen und ziemlich langen Längswulst auftreten (*mp'*). — Dieser entspricht in seinem Bau und seiner Verbindung mit den Seitenfurchen (*lf*) genau dem distalen Ende der vorderen Mittelplatte (*mp*). Nachdem nun für diese die Beziehungen zum Entoderm nachgewiesen werden konnten, so dürfen wir wohl ohne Bedenken solche auch auf die Mittelplatte der Rumpfregion (*mp'*) übertragen. Hier wie dort dürfte die starke Hervorwölbung der Mittelplatte darin ihren Grund haben, dass durch den Ausfall des einstens hier entwickelten Entoderms die mittlere Parthie stark verdünnt und so durch die mächtig entwickelten seitlichen Mesodermfurchen nach aussen gedrückt wurde.

Warum der Urdarm der Insekten in der Mitte unterbrochen und nur noch an den beiden Polen als kleinere oder grössere Fragmente erhalten ist, darüber stellte Kowalewsky (86) eine Hypothese auf, die überaus plausibel erscheint. Er nimmt an, dass bei der starken Längsstreckung des Insekten-Embryos der Urdarm so ausgezogen wurde, dass er in der Mitte auseinander riss und so nur an seinem vorderen und hinteren Ende bestehen blieb. Dadurch kann auch der Dotter in das Innere des Urdarms gelangen, und „die Zellen, die den Dotter bedecken, werden zum Dotter in derselben Beziehung stehen, wie bei Sagitta zur eingestülpten Fläche" (pag. 53). Uebrigens ist auch K. Heider (86), unabhängig von Kowalewsky, zur derselben Ansicht gelangt, indem er sagt (pag. 40): „Da wir den durch den Dotter erfüllten Raum als die Furchungshöhle in Anspruch genommen haben, so wird die in Rede stehende Ruptur eine Communication des Urdarmlumens mit der Furchungshöhle darstellen. Und während durch das fortschreitende Breitenwachsthum des Keimstreifens das erstere sich stets auf Kosten des letzteren vergrössert, stellt die fragliche Medianruptur die Durchgangspforte dar, durch welche die Aufnahme des Nahrungsdotters in das Mitteldarmlumen bewerkstelligt wird."

Für diese Zerreissungs-Hypothese spricht übrigens auch die *Form*

der Urdarmfragmente bei den Musciden, *indem diese an den einander zugekehrten Enden spitz auslaufen.* Die beiden erhalten gebliebenen Endstücke des Urdarms sind übrigens hier auch noch von relativ beträchtlicher Länge. Bei *Chalicodoma* und *Apis* sind sie dagegen bedeutend kürzer und zeigen eine runde Form, weichen also noch mehr von dem ursprünglichen Verhalten ab. Diese runden Entodermkeime liegen aber bei den genannten Hymenopteren zum Theil noch ausserhalb d. h. vor und hinter den lateralen Mesodermfurchen und weichen ausserdem noch bezüglich der Art und Zeit der Entwicklung beträchtlich vom Mesoderm ab, so dass hier Entoderm und Mesoderm noch leicht als differente Anlagen erkannt werden konnten.

Nehmen wir nun aber an, *die Entodermbildung geschehe durch einen Invaginationsprozess und dieser fiele zeitlich mit der Invagination des Mesoderms zusammen,* so kann die Unterscheidung des Urdarms vom Mesodermrohr mitunter eine sehr schwierige werden. So wird es auch leicht verständlich, wie die meisten Embryologen *den Urdarm und das unpaare Mesodermrohr für dieselbe Bildung halten und in Folge dessen den Begriff des „Entomesoderms"* schaffen konnten. Das Entoderm sollte sich aus diesem „Entomesodermrohr" und zwar aus der dorsalen Wand desselben erst secundär differenziren. Diese Anschauung von der Entstehung des Entoderms war bis heute am weitesten verbreitet, und nenne ich als die Hauptvertreter derselben Kowalewsky (71), Heider (85), Cholodkowsky (88, 91) und Wheeler (89)[1]). Näher auf den Inhalt dieser Arbeiten einzugehen, halte ich für überflüssig, in Anbetracht der ausführlichen Besprechung, die ihnen von Seiten Carrière's (97) zu Theil wurde. Dieser letztere Autor versuchte auch die Angaben der genannten Forscher in unserem Sinne zu deuten.

Lassen wir nun die Reduction der beiden Urdarmfragmente noch weiter gehen, als wir sie bisher kennen gelernt, und den *hauptsächlichsten Wucherungsprocess der Entodermanlagen in eine spätere Periode fallen,* in der das Stomodaeum und Proctodaeum bereits sich eingestülpt haben, so kann es leicht den Anschein gewinnen, als ginge die Entodermbildung von den ektodermalen Darmabschnitten (Vorder- und Enddarm) aus. Von diesem

[1]) Auch O. und R. Hertwig (81) haben eine ähnliche Auffassung geäussert, jedoch schreiben diese die Bildung des Entoderms in der Hauptsache den *„Dotterzellen"* zu. Hieher gehören auch: Will (83), Tichomiroff (79, 90) und andere.

Gesichtspunkte aus möchte ich die Angaben von Heymons beurtheilen. Dieser Forscher nahm nämlich auf Grund seiner Untersuchungen an *Orthopteren und Dermapteren* an, dass „der Mitteldarm der (pterygoten) Insekten in allen Fällen ektodermaler Natur ist, und weiter, dass er in allen Fällen aus dem Ektoderm vom Stomodaeum und Proctodaeum hervorgeht.“[1]) Ich glaube, Heymons würde kaum zu dieser Theorie gegriffen haben, wenn er die hier dargelegten Verhältnisse bei den Musciden gekannt hätte. Denn darnach ist es viel naheliegender, den Boden der Stomodaeum- und Proctodaeum-Einstülpung als Entodermkeim, der in dem betr. Stadium noch sehr schwach entwickelt ist, anzusehen, als das Entoderm den Insekten überhaupt abzusprechen und dem Mitteldarmepithel ektodermale Abkunft zuzuschreiben!

Auch K. Heider deutet die Heymons'schen Befunde in diesem Sinne, indem er annimmt, „dass bei den Orthopteren und Dermapteren die Vorderdarm- und Enddarmanlage auch eine *latente Entodermgruppe* in sich enthalten, die erst später zur Sonderung gelangt.“ (1897, p. 736). Die zeitliche Verschiebung schreibt er dem Umstand zu, dass „die Stomodaeum- und Proctodaeum-Einstülpungen so frühzeitig auftreten, dass die Sonderung der Entodermanlage noch nicht durchgeführt werden konnte.“ (1900, p. 139). Uebrigens ist nach den Querschnitten, die Heymons von jungen Eiern von *Gryllus campestris* giebt (Fig. 69—73), der Keimstreif schon im Stadium der „Mesodermbildung“ an den beiden Enden anders beschaffen als in seiner mittleren Region. Während hier, wie Fig. 70 u. 73 zeigt, die „untere Schicht“ eine einfache Zelllage darstellt, befindet sich am Vorder- wie am Hinterende eine reichlichere Zellmasse (Fig. 69, 71 und 72). Auf Fig. 71 sehen wir ausserdem, dass dieser Zellhaufe in ziemlicher Ausdehnung frei an die Oberfläche tritt, indem die Ektodermränder, die gleichbedeutend mit den Blastoporusrändern sind, weit von einander abstehen. Diese Verhältnisse erinnern entschieden an unsere Befunde bei den Musciden, und ich möchte es auch nicht für ausgeschlossen halten, dass die stärker entwickelten Endpartien des Keimstreifens von *Gryllus* mit der Bildung des vorderen und

[1]) Dieselbe Anschauung wird noch vertreten von: Witlaczil (84), Voeltzkow (89a und b), Schwartze (99), Rabito (89), Lécaillon (89).

hinteren Entodermkeims zusammenhängen, d. h. dass ein Theil dieser Zellhaufen die Entodermanlagen darstellt.

Ziemlich zweifellos scheint dies der Fall zu sein bei den Lepidopteren, die E. Schwartze, ein Schüler von Heymons, ebenfalls im Sinne der neuen Theorie zu verwerthen versuchte, die aber viel eher für unsere Ansicht sprechen. Ich verweise nur auf die Fig. 6—8 und Fig. 15 und 16, ferner auf den Sagittalschnitt Fig. 21 (E. Schwartze), aus denen die grosse Uebereinstimmung mit den bei *Musca* gefundenen Verhältnissen sofort klar werden dürfte. Auch hier finden wir an beiden Enden das „untere Blatt" ganz anders und viel mächtiger entwickelt als in der Mitte des Keimstreifens. Dieser Umstand darf doch nicht ohne weiteres übergangen werden, sondern erfordert eine Erklärung. Diese ist jetzt nicht mehr schwer, nachdem wir die ganz übereinstimmenden Bildungen bei den Musciden ihrer Natur nach erkannt haben. Wir müssen darnach wohl auch für die Lepidopteren annehmen, dass bereits vor der Stomodaeum- und Proctodaeum-Bildung eine vordere und hintere Entodermanlage als Abkömmling des Blastoderms sich gebildet hat.

Aus diesen kurzen Bemerkungen dürfte schon zur Genüge hervorgehen, wie wenig die Befunde von Heymons und E. Schwartze geeignet sind, eine auf solch' breiter und gut fundirter Basis aufgebaute Theorie, wie die Lehre von der Homologie der Keimblätter sie darstellt, umzustürzen oder auch nur zu erschüttern. Dies um so weniger, als wir in der Embryonalentwicklung der Musciden aufs Neue eine vollkommene Bestätigung jener Lehre kennen gelernt haben. Die Musciden erleichtern in Folge der Ursprünglichkeit und Reinheit der einzelnen Entwicklungsvorgänge und in Folge der Grösse der Zellen *das Verständniss für die Entwicklung aller anderen bisher untersuchten Insekten ganz wesentlich, und besitzen dadurch ein Anrecht, als Grundlage für weitere Forschungen auf dem Gebiete der Insekten-Embryologie zu dienen.*

Rostock, 5. August 1900.

Litteraturverzeichniss.

1887. Blochmann, F., Ueber die Richtungskörper bei Insekteneiern. Morphol. Jahrbuch 12. Bd.

1878. Bobretzky, Ueber die Bildung des Blastoderms und der Keimblätter bei Insekten. Zeit. Wiss. Zool. Bd. XXXI. 1878.

1870. Bütschli, O., Zur Entwicklungsgeschichte der Biene. Zeit. Wiss. Zool. Bd. XX.

1888. — Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte von Musca. Morph. Jahrb. Bd. 14.

1890. Carrière, J., Die Entwicklung der Mauerbiene (Chalicodoma muraria Fabr.) im Ei. Arch. Micr. Anat. Bd. 35.

1897. — und Bürger, O., Die Entwicklungsgeschichte der Mauerbiene (Chalicodoma muraria Fabr.) im Ei. Nova Acta. Abh. Kais. Leop.-Carol. Bd. LXIX.

1888. Cholodkowsky, N., Ueber die Bildung des Entoderms bei Blatta germanica. Zool. Anz. 11. Jahrg.

1891. — Die Embryonalentwicklung von Phyllodromia (Blatta) germanica. Mém. Acad. Imp. St. Petersbourg. 7. sér. Tom. 38. Nr. 5.

1900. Escherich, K., Ueber die Keimblätterbildung bei den Musciden (Vortrag). Verhandl. Deutsch. zool. Gesellsch.

1900. — Ueber die Bildung der Keimblätter bei den Insekten. Sitzungsber. d. naturf. Ges. Rostock. 6. Juli. Nr. 4.

1889. Graber, V., Vergleichende Studien über die Embryologie der Insecten und insbesondere der Musciden. Denkschr. Akad. Wiss. Wien. Bd. 56.

1890. — Vergleichende Studien am Keimstreifen der Insekten. Ebenda. Bd. 57.

1891. — Beiträge zur vergleichenden Embryologie der Insekten. Ebenda. Bd. 58.

1884. Grassi, B., Intorno allo sviluppo delle api nell' uovo. — Atti Accad. Gioenia Szienz. Nat. Catania (3) Vol. 18.

1877. Hatschek, B., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Lepidopteren. Jen. Zeitschr. Naturw. Bd. 11.

1885. Heider, K., Ueber die Anlage der Keimblätter von Hydrophilus piceus L. Abh. Akad. Wiss. Berlin.

1889. — Die Embryonalentwicklung von Hydrophilus piceus L. Jena.

1897. — Ist die Keimblätterlehre erschüttert? Zool. Centralblatt.

1900. — Discussion zu „K. Escherich, über die Keimblätterbildung bei den Musciden". Verh. deutsch. zool. Gesellsch.

1881. Hertwig, O. und R., Die Coelomtheorie. Jena.

1894. Heymons, R., Ueber die Bildung der Keimblätter bei den Insekten. Sitzungsber. Acad. Wiss. Berlin.
1895. — Die Embryonalentwicklung von Dermapteren und Orthopteren. Jena.
1897. — a) Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Leipisma saccharina L. Zeitschr. Wiss. Zool. Bd. LXII.
— — b) Ueber die Bildung und den Bau des Darmkanals bei niederen Insekten. Sitzb. Ges. naturf. Freunde. Berlin.
1891. Korschelt, E. und Heider, K., Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Spezieller Theil. Heft 2. Jena.
1871. Kowalewsky, A., Embryologische Studien an Würmern und Anthropoden. Mém. Acad. St. Pétersbourg. Bd. 16.
1886. — Zur embryonalen Entwicklung der Musciden. Biol. Centralbl. Bd. 6.
1898. Lécaillon, Recherches sur l'œuf et sur le développement embryonnaire de quelques Chrysomélides. Paris.
1895. Lowne, B. Th., The Anatomy, Physiology, Morphology and Development of the Blow-fly (Calliphora erythrocephala). London 1890—1895.
1898. Rabito, Sull' Origine dell' intestino medio nella Mantis religiosa. Natur. Sicil. Nuova scrie. Bd. II.
1890. Ritter, R., Die Entwicklung der Geschlechtsorgane und des Darmes bei Chironomus. Zeit. Wiss. Zool. Bd. L.
1899. Schwartze, E., Zur Kenntniss der Darmentwicklung bei Lepidopteren. Zeit. Wiss. Zool. Bd. LXVI.
1879. Tichomiroff, A., Ueber die Entwicklungsgeschichte d. Seidenwurms. Zool. Anz. Bd. 2
1890. — Ueber die Entwicklung von Calandra granaria. Biol. Centralbl. Bd. 10.
1892. — Aus der Entwicklungsgeschichte der Insekten. Festschr. z. 70. Geburtstag R. Leukarts. Leipzig.
1898. Uzel, H., Studien über die Entwicklung der apterygoten Insekten. Königgrätz.
1889. Voeltzkow, A., a) Entwicklung im Ei von Musca vomitaria. Arb. Zool. Inst. Würzburg. Bd. 9.
— — b) Melolontha vulgaris, ein Beitrag zur Entwicklung im Ei bei Insekten. Ebenda.
1864. Weissmann, A., Die Entwicklung der Dipteren. Leipzig.
1889. Wheeler, W. M., The embryology of Blatta germanica and Doryphora decemlineata. Journ. Morph. Boston. V. 3.
1893. — A Contribution to Insect Embryology. Ebenda Bd. 8.
1883. Will, L., Zur Bildung des Eies und des Blastoderms bei den viviparen Aphiden. Arb. Zool. Inst. Würzburg. Bd. 6.
1888. — Entwicklungsgeschichte der viviparen Aphiden. Zool. Jahrb. Anat. u. Ontag. Bd. 3.
1884. Witlaczil, E., Entwicklungsgeschichte der Aphiden. Zeit. Wiss. Zool. Bd. 40.

Erklärung der Abbildungen.

Zeichenerklärung.

a = erste Blastodermfalte.
al = äussere Lamelle des Mesodermbogens.
am = Amnion
amh = Amnionhöhle.
b = zweite Blastodermfalte.
bl = Blastoporus.
c = Kopffalte.
dk = Dotterkeil.
dkst = dorsaler Keimstreif.
dz = Dotterzellen.
ect = Ektoderm.
en = Entoderm.
h. en = hinterer Entodermkeim.
il = innere Lamelle des Mesodermbogens.
kst = Keimstreif.
lf = Seitenfurchen.
mes = Mesoderm.
mlp = Malpighische Gefässe.
mp = Mittelplatte.
n = Neuroblasten.
o = dritte Blastodermfalte.
p = vierte Blastodermfalte.
pf = Primitivrinne.
pr = Proctodaeum.
pz = Polzellen.
qu = fünfte Blastodermfalte.
st = Stigma.
tr = Tracheen.
ud = Urdarm.
udh = Urdarmhöhle.
v. en = Vorderer Entodermkeim.
v. kst = Ventraler Keimstreif.
w = Keimstreifenwall.
x = Polzellenkanal.

Tafel I.

Fig. 1. Ventrale Oberflächenansicht eines Eies am Ende der II. Entwicklungsperiode. Die Embryonalanlage erstreckt sich vom vorderen bis zum hinteren Pol. Die Linien zeigen die Lage der bezeichneten Schnitte an.

Fig. 2. Ventrale Oberflächenansicht eines Eies am Beginn der III. Entwicklungsperiode. Auftreten der tiefen Kopffalte *c*, der Keimstreif ist zum grössten Theil in die Tiefe versenkt und greift am hinteren Pol auf die Dorsalseite über.

Fig. 3. Seitenansicht eines Eies am Ende der III. Entwicklungsperiode. Auftreten von fünf Blastodermfalten (*a, b. o, p, qu*) und des Amnions (*am*).

Fig. 4. Dorsale Oberflächenansicht eines Eies am Ende der IV. Entwicklungsperiode. Der Keimstreif reicht am Rücken sehr weit nach vorn. Hervortreten der Scheitellappen. Anlage der Stigmen.

Fig. 5—8. Dorsale Oberflächenansicht des Hinterendes von 4 Eiern in der III. Entwicklungsperiode, vom ersten Auftreten des Keimstreifens bis zu seiner Versenkung unter die Oberfläche und Ausbildung des Amnions.

Fig. 9—18. Querschnitte durch das Vorderende eines Eies am Ende der IV. Entwicklungsperiode, entsprechend der Oberflächenansicht Fig. 1. Am vorderen Pol (Fig. 9) die tiefe Entodermeinstülpung, weiter hinten (Fig. 10—12) Auftreten der Seitenfurchen und Mittelplatte, in der Mitte des Eies (14 und 15) einfache Rinne, am Hinterende wieder Sonderung in Seitenfurchen und Mittelplatte.

Fig. 19. Sagittalschnitt durch ein Ei am Beginn der III. Entwicklungsperiode. Das Hinterende des Keimstreifens beginnt sich in den Dotter zu versenken. Anfang der Amnionbildung.

Fig. 20. Frontalschnitt durch die vordere Hälfte eines Eies in der III. Entwicklungsperiode. Zeigt deutlich den Verlauf (Gabelung) des Mesoderms.

Fig. 21—29. Querschnitte durch das Vorderende eines Eies von Musca am Beginn der III. Entwicklungsperiode, entsprechend der Oberflächenansicht Fig. 2. Auftreten der Mesodermfalten, Bildung des „Mesodermbogens".

Tafel II.

Fig. 30—31. Querschnitte durch das Vorderende eines Eies von Lucilia in der III. Entwicklungsperiode. Zeigen sehr deutlich die Entstehung des Mesoderms aus dem Urdarm durch laterale Divertikelbildung.

Fig. 32—34. Querschnitte durch ein etwas älteres Ei von Lucilia in der Gegend der tiefen Kopffalte *c*. Die complicirten Bilder beruhen lediglich auf einer leichten S-förmigen Krümmung des Mesodermrohres.

Fig. 35—43. Querschnitte durch den Kopfabschnitt eines Eies von Lucilia am Ende der III. Entwicklungsperiode, entsprechend der Oberflächenansicht Fig. 3. Am vorderen Pol Bildung einer typischen Gastrula (Fig. 35). Der Urdarm verliert sein Lumen und verwandelt sich in den soliden Entodermkeim. Neuroblastenbildung.

Fig. 44—46. Querschnitte durch die Rumpfregion desselben Eies. Fig. 45 zeigt die Bildung der vergänglichen Blastodermfalten (*o*), die Graber als „laterale Gastrulation" beschrieben.

Fig. 47—49. Querschnitte durch das Hinterende eines Eies von Lucilia, entsprechend der Oberflächenansicht Fig. 5.

Fig. 50—53. Querschnitte durch das Hinterende eines Eies von Lucilia, etwas älter als das vorhergehende. Fig. 51 zeigt deutlich die Sonderung des dorsalen Keimstreifens in Seitenfurchen und Mittelplatte, Fig. 52 die Wanderung der Polzellen durch den Keimstreifen in den Dotter.

Fig. 54—56. Querschnitte durch das Hinterende eines Eies von Lucilia, entsprechend der Oberflächenansicht Fig. 6. Der dorsale Keimstreifen befindet sich im „Rinnenstadium".

Tafel III.

Fig. 57—59. Querschnitte durch das Hinterende eines Eies von Lucilia, entsprechend der Oberflächenansicht Fig. 7. Versenkung des hinteren Endes des dorsalen Keimstreifens in den Dotter; Amnionbildung.

Fig. 60—65. Querschnitte durch das Hinterende eines Eies von Lucilia, am Ende der III. Entwicklungsperiode, entsprechend der Oberflächenansicht Fig. 8. Der dorsale Keimstreif befindet sich im „Rohrstadium"; Urdarm; Sonderung des Mesoderms vom Entoderm.

Fig. 66. Sagittalschnitt durch die hintere Hälfte eines Eies von Lucilia, am Ende der III. Entwicklungsperiode. Zeigt die Ausdehnung des Urdarms, in dessen Lumen mehrere Polzellen liegen; ferner die spitzwinklige Umbiegung des Mesoderms an seinem caudalen Ende. An Punkt β liegt die Schnittstelle für Fig. 60.

Fig. 67—70. Querschnitte durch die vordere Hälfte eines Lucilia-Eies am *Beginn der IV. Entwicklungsperiode.* Vollständige Trennung der 3 Keimblätter. Beginn der Stomodaeumbildung (*st*). Der solide Entodermkeim liegt dem Stomodaeum dicht an. Nach hinten zu gabelt sich der Entodermkeim in 2 Stränge (Fig. 70).

Fig. 71—73. Querschnitte durch die hintere Hälfte eines älteren Lucilia-Eies, am *Ende der IV. Entwicklungsperiode.* Das Proctodaeum ist schon in ziemlicher Ausdehnung ausgebildet (Fig. 71 und 72 *pr*); Anlage der Malpighischen Gefässe (72 *mlp*); reichliche Neuroblastenbildung (*n*); Primitivrinne (*pf*); Tracheenbildung (*tr*); solider hinterer Entodermkeim (*h.en*).

Fig. 74 und 75. Querschnitte durch die Mundregion desselben Eies. Stomodaeumbildung (*st*)

Fig. 76. Sagittalschnitt durch die hintere Hälfte eines Lucilia-Eies, am Beginn der IV. Entwicklungsperiode. Der Urdarm ist in den soliden „hinteren Entodermkeim“ (*h.en*) umgewandelt; Beginn der Proctodaeumbildung (*pr*). In Punkt *b* ist das Hinterende des Embryos zu suchen; hier geht das Ektoderm in das Amnion über.

Fig. 77. Sagittalschnitt durch ein älteres Lucilia-Ei, *am Ende* der IV. Entwicklungsperiode. Weitere Ausbildung des Stomodaeums und Proctodaeums; die Entodermkeime verschmelzen mit den ektodermalen Darmabschnitten, so dass keine Grenze mehr zwischen beiden zu erkennen ist. Anlage der Malpighischen Gefässe (*mlp*). Amnion stark reducirt; Beginn der Segmentation des Embryos; Tracheenanlagen.

K. Escherich del.

Lith. An.-a. Julius Klinkhardt, Leipzig.

K. Escherich: Musciden. Taf. 1.

K. Escherich del.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

K. Escherich: Muscidae. Taf. 2.

K. Escherich del.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

K. Escherich: Musciden. Taf. 3.

NOVA ACTA.

Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher

Band LXXVII. Nr. 5.

Beiträge

zur

Kenntniss paläarktischer Myriopoden.

XVI. Aufsatz:

Zur vergleichenden Morphologie, Systematik und Geographie der Chilopoden.

Von

Karl W. Verhoeff.

Mit 3 Tafeln Nr. XV—XVII und 1 Figur im Text.

Eingegangen bei der Akademie am 17. October 1900.

HALLE.

1901.

Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Inhalt.

Seite

I. Abschnitt: Ueber die Gliederung der Chilopoden-Beine, der Mundtheile und der Kopfkapsel. — Die beiden Unterklassen der Chilopoden. — Walton's „Meron“ 373

II. Abschnitt: Zur Gruppen- und Artsystematik der Geophiliden. — Geophiliden am Meeresufer. — Bauchgruben der Geophiliden. — Zerschnittene Geophiliden . . 405

III. Abschnitt: Ueber Scolopendriden 430

IV. Abschnitt: Ueber Lithobiiden 435

V. Chilopoden-Fauna Griechenlands 442

VI. Abschnitt: Die Epimorpha von Bosnien, Herzegowina und Dalmatien 458

VII. Abschnitt: Erklärung der Abbildungen 463

I. Ueber die Gliederung der Chilopoden-Beine, der Mundtheile und der Kopfkapsel.

(Dazu Tafel I und II).

In meinem VI. Aufsatze „über paläarktische Geophiliden“ (Archiv f. Naturgesch. 1898) habe ich an der Hand der Geophiliden eine neue Erklärung des Kieferfusssegmentes gegeben, die darin gipfelte, dass die bisher als verwachsene Hüften angesehene Platte die Ventralplatte des Kieferfusssegmentes ist. Die Ansichten einer ganzen Reihe von Forschern über diesen Punkt wurden dort auch schon erwähnt und kann ich darauf verweisen (S. 336). Ich füge aber noch hinzu, dass F. Meinert in den „Myriapoda Musei cantabrigensis“ (American Philosoph. Society, 1885) auf S. 162 ebenfalls die von mir verfochtene Ansicht ausgesprochen hat, worauf er gebracht wurde durch seine Arbeit über „Caput Scolopendrae“ (Kopenhagen, 1883), die eine ausgezeichnet sorgfältige Behandlung der Kopfmusculatur von Scolopendra enthält. Leider aber hat auch Meinert (ähnlich Cook) seine Anschauung über die Kieferfussplatte nicht genauer begründet und er ist weder auf die einzelnen Theile der Kieferfüsse noch auf die gewöhnlichen Laufbeine der Chilopoden vergleichend eingegangen. Letzthin hat C. Attems in seinem Aufsatze „Neues über paläarktische Myriopoden“ (Zoolog. Jahrbücher, 1899) S. 287 meine genannte Auseinandersetzung besprochen und die Fahne der alten Theorie wieder erhoben. Dabei hat er sich die Sache aber etwas zu einfach vorgestellt. Er meint, wir seien über die Thatsachen „bereits so gut orientirt“, dass es sich „nur um die Deutung der einzelnen Stücke“ handle. Ich werde im Folgenden zeigen, dass das durchaus nicht überall zutrifft, dass vielmehr einige recht wichtige Punkte bisher unbekannt geblieben sind.

„Sehr auffallend ist es nun“ (sagt Attems), „dass gerade Scutigera, die unter allen Chilopoden höchstentwickelte und in manchen Punkten von den andern recht erheblich abweichende Form, in Bezug auf die Kieferfüsse gerade die ursprünglichsten Verhältnisse zeigt.“

„Auf einem mittleren Segment von *Scutigera* mit normalem Laufbein stossen die Hüften direkt an die Ventralplatte. Die Hüfte selbst besteht aus zwei Halbringen, die vorn und hinten durch eine *Naht* verbunden sind, an deren Ende der Rand einen dunkel gefärbten kleinen *Gelenkhöcker* bildet. Diese zwei Nähte finden sich auf allen Hüftgliedern der Chilopoden wieder, selbst auf den stark veränderten des Kieferfusses und des sog. Analbeinpaares. An die Ventralplatte des ersten Laufbeinsegmentes stösst nach vorn eine *kleine dreieckige Platte*, die in Verbindung steht mit der dieses Segment mit dem Kieferfusssegment verbindenden Hautpartie, mit ihrer Spitze sich zwischen die Basen der in Rede stehenden Kieferfusshüften hineinschiebt und wohl als letzter Rest der Ventralplatte des Kieferfusssegmentes anzusehen ist. Die Hüften der Kieferfüsse zeigen noch alle Eigenschaften typischer Chilopodenhüften, es sind dicke Kegel aus zwei Halbringen zusammengesetzt, deren medial-distaler Theil plattenartig ausgezogen ist. In der Mitte sind beide verbunden, jedoch nur so wenig, dass Latzel mit Recht sagen kann „nicht oder kaum verwachsen“. An diese Hüfte schliessen sich nun die andern Glieder des Kieferfusses an, der hier besonders stark entwickelt und fussähnlich ist. Seitlich und dorsal wird die Hüfte von den häutigen Pleuren umgeben.“ (So weit Attems.) Man gestatte mir zunächst hierzu einige Bemerkungen und Erörterungen ebenfalls an der Hand von *Scutigera*:

Die Anschauung der Verwachsung der Hüften aus „zwei Halbringen“ bei „allen Chilopoden“ findet sich schon bei Latzel 1880, aber sie ist nicht haltbar. Die Hüften der *Anamorpha* nämlich sind ganz *einheitlich* gebildet und die „Nähte“ sind gar keine solchen, sondern *Muskelkanten*, die allerdings stets von der braunen Gelenkstelle ausgehen. Sie dienen einmal dazu die Gelenkstelle selbst zu stützen und ferner heften sich an sie Muskeln an. Wären es aber Nähte, so müsste sich zeigen lassen, dass wirklich in den Hüften zwei ehemals getrennte Gebilde vorliegen; dafür lässt sich aber nichts anführen. Uebrigens liegen die Gelenk-*Höcker* am

Trochanter, während die Hüftmuskelknoten mit einer Gelenk-*Grube* beginnen.

Was nun die „kleine dreieckige Platte“ betrifft, von der Attems spricht, so habe ich sie mit dem besten Willen nicht finden können, statt dessen aber eine andere, die sich nicht „zwischen die Basen“ sondern zwischen die *Enden* der Hüften einschiebt. Was aber die Hauptsache ist, das sei zunächst betont, dass ich nämlich mit Attems (und Latzel und Haase) hinsichtlich der *Hüften der Kieferfüsse von Scutigera vollständig übereinstimme*, dass also die am Vorderrande in abgeplattete, langbeborstete und abgestutzte Zipfel vorspringenden Körper (Abb. 15 *co*) ganz unzweifelhaft die *Hüften* sind, denn sie tragen

1. die nothwendigen Charaktere der Hüften und
2. können sie mit der Ventralplatte nichts zu thun haben, weil ein deutlicher Rest derselben vorhanden ist.

Die nothwendigen Charaktere der Hüften bestehen aber, von ihrer Trennung abgesehen, in der hohlkörperartigen Gestalt, in dem Besitze der beiden braunen Gelenkstellen (*G G1*) und auch Muskelkanten (*dl ol*), welche quer herüber von den Gelenken ausgehen. Bemerkt sei auch, dass die Kieferfüsse alle sonstigen nothwendigen Elemente aufweisen, worüber noch weiterhin die Rede sein wird.

Was nun die Ventralplatte anbelangt, so ist sie nicht ganz leicht zu beschreiben, sie hat eben einen rudimentären Charakter. Bei der Ansicht von unten bemerkt man von ihr ein dreieckiges Stückchen (Abb. 15 *V*) vorn zwischen den Hüften. In der Ansicht von oben erkennt man, dass die Mitte grösstentheils häutig ist. Sie enthält aber doch noch einen Höcker mit einer Gruppe von Tastborsten (Abb. 18). Die Seiten werden von glasigen Wülsten (*w*) eingenommen, welche die Platte fest mit beiden Hüften verbinden. Vorn bemerkt man ausserdem jederseits ein queres, braunes Bälkchen *b*. Zwischen beiden ist die glasige Haut. Da dieses ganze Gebilde mehr rückenwärts liegt, könnte sich noch die Frage erheben, ob es nicht mehr auf eine Vorplatte (Prosternum) als auf die eigentliche Bauchplatte zurückzuführen sei. Das ist aber nebensächlich, zumal die Vorplatte ein Zubehör der Bauchplatte ist. Die Muskelkante *dl*, welche vom vorderen

Gelenkfleck (*G1* Abb. 15) ausgeht, endigt innen, indem sie sich an die seitlichen Theile der Ventralplatte, Bälkchen und Wulst, anheftet.

A. a. O. fährt Attems folgendermassen fort: „Die drei andern Chilopodengruppen — also Geophiliden, Scolopendriden und Lithobiiden — haben ganz übereinstimmendes Kieferfusssegment, mit Ausnahme davon, dass die mediane Verschmelzung der zwei Hüften nicht überall gleich weit gediehen ist: bei *Lithobius* am wenigsten, bei Scolopendra am stärksten. *Die vereinigten Hüften stossen direkt an die Ventralplatte des ersten Laufbeinsegmentes:* in den Seiten schiebt sich zwischen die Pleuren des letzteren und die äusseren Theile der Kieferfusshüfte der Pleuralschild des Kieferfusssegmentes. An den Hüften bleiben mit geringen Ausnahmen die Verwachsungsnähte erhalten. . . . Dass diese Hüften wirklich hohle Cylinder oder richtiger Kegelstumpfe sind, die nur in der Mitte verwachsen sind und die trennenden Wände verloren haben, dass in ihrem Innern wie in allen andern Beingliedern sich die typischen Extremitätenmuskeln finden, dass die Zusammensetzung aus zwei Halbringen ganz dieselbe ist wie bei anderen Hüften, ist überall so einleuchtend, dass ich Verhoeff's Deutung als *Ventralplatte*, die doch immer ein flächenhaftes Gebilde ist und das Körpersegment ventral abschliesst, nicht recht begreife.“ —

Nachdem ich für *Scutigera* die Uebereinstimmung mit Attems wenigstens im wichtigsten Punkte festgestellt, muss ich hier bei der Behandlung aller übrigen *Chilopoden* gleich betonen, dass Attems selbst zugiebt, dass die *Ventralplatte* des Kieferfusssegmentes nach seiner und der früheren Forscher Auffassung ganz *fehlen* würde. Das hätte ihm aber doch so auffallend sein müssen, dass er sich nicht darauf hätte beschränken dürfen, lediglich *Scutigera* genauer anzusehen, zumal ich a. a. O. doch schon mehrere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten der Geophiliden, wie die Seitenlinien der Bauchplatten und die Endoskelettlappen am Vorderrande derselben bei manchen Formen, in ihrer Bedeutung für unsere Erörterung herangezogen habe. Dann aber ist es doch gar nicht richtig, dass die Kieferfussplatte „mit geringen Ausnahmen“ eine Mittelnaht aufweise, da *sämmtliche* mir daraufhin bekannte *Epimorpha* völlig *nathlose* Kieferfussplatte haben, was man aber mikroscopisch prüfen muss, da man sonst entweder die Ränder der durchschimmernden Endoskelettlappen oder auch eine ober-

flächliche Rinne für eine Naht halten kann. Bei *Lithobius* dagegen habe ich immer eine Naht beobachtet, die schmal aber scharf ist und auch schon bei den Pulli vorkommt, vornehin bei diesen aber bisweilen undeutlich ist. Bei jungen Scolopendriden sah ich die Kieferfussplatte ebenso *nahtlos* wie bei den Erwachsenen. Also:

Epimorpha: Kieferfussplatte einheitlich.
Lithobius: Kieferfussplatte mit Mittelnaht.

Die Naht besteht darin, dass in der Mittellinie das Skelett nicht dick und gelb, sondern dünn und glasig ist.

Dass die Ventralplatte „immer ein flächenhaftes Gebilde" sei, ist eine ebenfalls sehr kühne Behauptung, die ich durch eine Unmenge von Fällen aus dem Gebiete der Hexapoda widerlegen könnte, hier will ich wenigstens an die Dorsalplatten der Diploploden erinnern, die nicht nur häufig Hohlkörper sind, sondern sogar nicht selten noch Nebentheile als Hohlkörper ausgebildet haben.

Dies wollte ich nur vorweg bemerken, im Uebrigen werde ich zu Attems Erklärungen weiterhin zurückkommen. Ich bin ihm in jedem Falle sehr dankbar, dass er durch Kritisirung meiner a. a. O. mitgetheilten neuen Erklärung, die wie ich jetzt selbst weiss, — wenn auch aus andern als den von A. berührten Gründen, — unfertig und halb durchgeführt war, mich zu eingehenderer Behandlung dieses Themas angeregt hat, das ja um so wichtiger ist, als es das für die Chilopoden charakteristischste Organpaar betrifft. Ehe ich auf die Kieferfüsse eingehe, ist die Besprechung der

Gliederung der Laufbeine

als eine nothwendige Voruntersuchung zu betrachten. Bisher hat man die Laufbeine der Chilopoden als typisch *sieben*gliedrig betrachtet. So sagt Latzel (1880): „der normal gebaute Chilopodenfuss besteht aus Hüfte, Schenkelring, Schenkel, Schiene und dreigliedrigem Tarsus. Die Normalzahl der Fussglieder ist sieben. Die Hüfte hat man sich wohl überall aus zwei Stücken bestehend zu denken." Demgegenüber stelle ich fest, dass *die Laufbeine der Chilopoden ursprünglich allgemein sechsgliedrig sind* und dass nur hier und da an einem Teil der Beine durch Einschnürung des letzten Gliedes, d. h. des 2. Tarsale, ein 3. Tarsale und mithin die Sieben-

gliedrigkeit erzeugt wurde. Ein Trochanter kommt allgemein bei Chilopoden vor, ist aber oft sehr schmal, nur in seltenen Fällen wird er rückgebildet. Am deutlichsten und leichtesten kann man das Gesagte bei *Lithobius* verfolgen. *Lithobius microps* Mein. z. B. hat an den 12 vorderen Beinpaaren nur *sechs* Glieder, nämlich zweigliedrigen Tarsus, am 14. und 15. Beinpaar *sieben* Glieder, nämlich dreigliedrigen Tarsus, am 13. Beinpaar sieht man am 2. Tarsale die Andeutung einer Gliederung, die Anbahnung derselben durch einen schwachen Grenzring. Bei *L. borealis* Mein. und *lucifugus* L. K. sind alle Beine siebengliedrig. Bei *forficatus* Pulli mit sieben Beinpaaren fand ich noch *alle* Beinpaare sechsgliedrig, bei solchen mit 10 Beinpaaren war an den Endbeinen schon die Gliederung der 2. Tarsalia angedeutet.[1])

Sogar *Scutigera* hat *sechs*gliedrige Beine, wenn wir uns vergegenwärtigen, dass die zahlreichen kleinen sog. Tarsalglieder nichts anderes sind als durch Einschneidung oder Einkerbung des 2. Tarsale entstandene kleine Abschnitte desselben. Diese Einkerbungen sind schon durch den Mangel einer dehnbaren Zwischenhaut von den echten Gelenken leicht unterscheidbar.

Bei allen *Anamorpha* sind die *Hüften* der Laufbeine *gross* und *einheitlich* entwickelt und stossen *unmittelbar* an die *Seiten* der Ventralplatten. Pleurenbildungen sind mehr oder weniger schwach entwickelt. Complementärstreifen, die für die *Epimorpha* so charakteristisch sind, fehlen den *Anamorpha* vollständig.

Die Hüften der *Scolopendriden* sind bisher ebenfalls allgemein als unmittelbar an die Bauchplatten stossend erkannt worden. Ehe ich aber näher auf sie eingehe, muss ich noch auf diejenigen der *Anamorpha* zurückkommen. Dieselben besitzen bei *Scutigera* auf der *Vorder-* und *Hinter*fläche am Endrande je einen dunkeln Fleck, der ein Gelenkgrübchen bezeichnet, in dem, wie schon gesagt, ein Höckerchen des Trochanter einpasst (s. Abb. 9). Von den Gelenkgrübchen laufen grundwärts Verdickungen linienartig aus. Bei *Lithobius* ist die Sache im Grunde sehr ähnlich, aber doch etwas anders. Auch an den *Hüften von Lithobius* haben wir *vorne* und *hinten* je einen dunklen *Gelenkgrübchenfleck* (macula articulationis anterior und posterior),

[1]) Die Verschiedenheiten der Tarsalbildung dürften systematisch verwendbar sein.

(α und β Abb. 22), von denen aber der *vordere* entschieden stärker ist. Auch geht nur von diesem *vorderen* grundwärts eine kräftige, dunkelfarbige Muskelkante aus, die ich als *Hakenleiste* bezeichnen will, weil sie dadurch hakenförmig erscheint, dass ausser der schon genannten Kante (Abb. 7b) noch eine andere, kürzere (a), ungefähr rechtwinklig dazu abgeht und sich am Endrande selbst befindet. (Vgl. H Abb. 1, 7 und 22.) Eine weitere charakteristische Eigenthümlichkeit der *Lithobius*-Hüften besteht in einem Bogen (Arcus) (A Abb. 22), der sich an der unteren Seite der Gelenkhöhle befindet, in welcher der Trochanter sitzt und zwischen den beiden Gelenkstellen α und β drehbar ist, wenn sich das übrige Bein im Hüftgelenk dreht. Ein anderer, aber schwächerer Bogen (A 1 Abb. 22) liegt, dem vorigen gegenüber und ebenfalls zwischen α und β ausgespannt, an der *oberen* Seite der Gelenkhöhle. Wir müssen also zwischen *oberem und unterem Bogen* unterscheiden. (Arcus inferior und superior.) Der obere Bogen ist besonders deutlich in den Hüften der Endbeine zu sehen. Die *Bedeutung* dieser Bögen liegt einmal darin, dass, weil zwischen Hüfte und Schenkelring sich die *grösste Zwischenhaut* des ganzen Beines befindet, hier auch ein besonderer Schutz gegen Fremdkörper und Parasiten erforderlich ist; sodann dienen sie als federnde Widerlager der hauptsächlich im Hüftgelenk sich drehenden Beine. (Das Hüftgelenk ist ein endwärtiges!) Ein zweites Widerlager der sich bewegenden Beine bilden unten die Hüften selbst und oben die bogig über dem Hüftende sitzenden Pleurenstücke. Endlich sind die *Bögen* noch deshalb bemerkenswerth, weil sie vorgebildete *Reissstellen* abgeben. Dass die *Anamorpha* bei feindlicher Berührung leicht Beine abwerfen, ist ja allbekannt und dem Sammler oft genug empfindlich. Diese abgeworfenen Beine reissen nun *regelmässig hinter den Bögen ab*, so dass also nur die Hüften mit den Bögen zurückbleiben.

Nach dieser Betrachtung kehren wir zu den *Hüften der Scolopendriden* zurück. Dass dieselben hart an die Ventralplatten stossen, hat also auch Latzel festgestellt, aber im Genaueren ist seine Darstellung nur teilweise zutreffend. Er lieferte 1880 in seinem Chilopoden-Werke eine Abb. 44, aus der im Verein mit seiner Erklärung hervorgeht, dass er die Hüften nicht vollständig erkannte. Er nennt nämlich die Theile π und ϱ „Anlage zum vorderen Theile eines Episternalschildes der Pleuren, scheinbar zweiteilig."

Es sind das dieselben Gebilde, welche ich anbei in Abb. 8 mit *co* und *x* bezeichnete. Diese gehören aber unzweifelhaft *beide zur Hüfte.* Wieso nun Latzel dazu gekommen ist, den Theil *β* seiner Abb. 44 zur Hüfte zu rechnen, den Theil *πρ* aber nicht, verstehe ich um so weniger als es sich doch nur darum handeln könnte, (nach den Ansichten der Autoren bei Geophiliden!) — ob man diese *beiden* dreieckigen Theile zur Hüfte rechnen soll oder beide nicht.

Die *Hüften der Laufbeine* der *Scolopendriden* bestehen nun, nach meinen Untersuchungen aus *vier* Abschnitten, nämlich:

1. und 2. *zwei dreieckigen* (co und co 1 Abb. 8), die mit einer Seite an die Seite der Bauchplatte so stossen, dass sie sich fast nur in einem Punkte berühren;

3. einem keilartig zwischen die beiden vorigen gesetzten Theile co 2, der von unten gesehen viereckig erscheint, aber mit einem Ausläufer (y) einen unvollständigen Ring bildet zur Aufnahme des Trochanter;

4. findet man überall einen grösstentheils endoskelettalen *Hüftstab βγδ,* der bei *δ* durch eine Längslinie mit dem viereckigen Theile verwachsen ist und mit seinem gebräunten Anfang die Gelenkgrube für das Gelenkhöckerchen des Trochanter bildet. Es ergiebt sich hieraus, dass wir es mit einem Gebilde zu thun haben, welches der Hakenleiste bei *Lithobius* entspricht. Dieser Hüftstab ragt nach innen noch über den Rand der Bauchplatte hinaus (*β*) und schneidet dieselbe gerade da, wo die sich berührenden Ecken der Dreiecke co und co 1 an einander stossen. (Bei *Cryptops* sah ich jederseits in der Ventralplatte noch eine gebogene Muskellinie (*α*), welche in der Verlängerung des Hüftstabes gelegen ist.) Der Trochanter ist deutlich gegen das Femorale abgesetzt, bildet aber kein eigentliches Gelenk mit ihm.

Dass nun die vier genannten Theile alle zur Hüfte gehören, ergiebt sich leicht aus folgender Erwägung: Das Ende des Hüftstabes sowohl wie der kleine Trochanter bezeichnen die *endwärtige* Hüftgrenze deutlich und sie wurde ja auch bisher schon richtig erkannt. Die *grundständige* Grenze ist aber durch die scharf ausgeprägten Seiten der Bauchplatten ebenfalls deutlich gesteckt. Die beiden dreieckigen Theile können aber nichts mit Pleuren zu thun haben, da Pleuren oberhalb der Hüften liegen. Diese

Dreiecke sind aber gerade die Theile, welche den ganz klaren Verhältnissen bei den *Anamorpha* entsprechend, breit an die Bauchplatte stossen. Wir werden aber sehen, dass die Verhältnisse bei *Geophiliden* sehr ähnlich liegen und dass dort der Zusammenhang der Theile noch deutlicher und überhaupt unzweifelhaft ist, wie weiterhin zu ersehen ist. Ich werde aber noch versuchen, die Ausgestaltung der Hüften verständlich zu machen und möchte gleich hervorheben, dass das Keilstück (co 2) mit dem Gelenkringe eine physiologisch ganz ähnliche Rolle spielt wie die erörterten *Bögen* von *Lithobius*. Während wir es dort aber mit *zwei* festen Gelenkknöpfen zu thun haben, welche das Bein *von oben nach unten* sich drehen lassen, handelt es sich hier nur um einen *unteren* Gelenkknopf, der aber von einem desto kräftigeren Stabe gestützt wird. Die Bewegung *nach unten ist also stark gehemmt*. Thatsächlich kann man sich auch durch den Versuch, z. B. bei einer *Scolopendra* leicht überzeugen, dass die Beine im Hüftgelenk hauptsächlich auf die *Bewegung von vorne nach hinten* eingerichtet sind. Um dies zu ermöglichen, hat sich aber vorne und hinten ein dreieckiges Polster als *Widerlager durch eine Falte abgesetzt* und dadurch eben ist die *dreiteilige Gestalt* der Hüften erzeugt worden. — Ausser den schon genannten Unterschieden gegenüber *Lithobius* ist aber auch noch zu beachten, dass der Hüftstab hauptsächlich an dem Keilstück co 2 befestigt ist, während die Hakenleiste bei *Lithobius* mit den Bögen nicht verwachsen ist. Da Bögen bei den *Scolopendriden* und den *Epimorpha* überhaupt fehlen, erklärt es sich auch, weshalb deren Beine *nicht so leicht abgeworfen* werden wie bei den Anamorpha.

Aus dem *verschiedenen Baue der Hüften* der *Anamorpha* und *Epimorpha erklärt sich aber auch die verschiedene Geschwindigkeit und Laufweise* beider Ordnungen. Die *Anamorpha* vermögen ihre Beine leicht in steilem Bogen hoch zu erheben, sie stehen überhaupt höher über der Unterlage, die *Epimorpha* dagegen erheben die Beine nur in niedrigem Bogen, da sie sie vorwiegend wagerecht verschieben, den Rudern eines Bootes ähnlich. Sie schleppen daher mehr über den Boden weg. Es ist dadurch auch begreiflich, dass z. B. unsere Scolopendra cingulata und dalmatica, die ich oft im Freien beobachten konnte, (im Verhältniss zu Lithobien) sich recht langsam und träge fortbewegen; wenn sie aber einmal besonders

geärgert werden und schnell von dannen wollen, so machen sie schlängelnde Bewegungen des Körpers (ähnlich manchen schlanken Juliden), als hätten sie gar keine Beine. Diese Bewegungsverschiedenheit der Anamorpha und Epimorpha harmonirt natürlich mit dem Umstande, dass erstere einen kürzeren, letztere einen längeren bis sehr langen Körper haben. Nun denke man sich einmal einen Geophilus z. B. mit schnurgeradem Körper verhältlich so schnell wie ein Lithobins daherrennend. Die Vorstellung wirkt ebenso komisch wie etwa ein übermässig langes Boot auf einem Flusse. Wie dieses durch zu grosse Länge zu wenig drehbar wird, so muss auch bei den langen Epimorpha, zumal sie sich ja nicht auf freier Fläche zu tummeln pflegen, sondern in Gewirren von Pflanzen, Blättern, Löchern oder Steinen, die *seitliche Drehbarkeit* um so wichtiger werden, je länger der Körper ist. Die schlängelnde Bewegung beruht aber auf der Voraussetzung, dass an den Seiten des Körpers keine hemmenden Vorragungen sind, also müssen die Beine möglichst an den Körper angelegt werden und nicht besonders lang sein. Das Anlegen ermöglichen aber die geschilderten *Epimorpha*-Hüften in hohem Grade, da sich die Beine von vorne nach hinten leicht drehen lassen, nicht aber die Hüften der Anamorpha.

Ich kann daher nach dem Vorigen *die Hüften der Epimorpha als eine Anpassung an die Elongation erklären*, die dadurch zu Stande kam, dass die Vorderfläche der Anamorphen-Hüfte auf die Unterfläche rückte und dadurch auch der vordere Gelenkknopf zum unteren wurde, während der hintere verkümmerte. Wir haben also die *Epimorphen-Hüften von denen der Anamorpha abzuleiten*, wobei aber besser an Vorläufer der jetzt lebenden A. zu denken ist.

Bei *Scolopendra* (cingulata und dalmatica) sind alle Laufbeine siebengliedrig und der Trochanter sitzt breit am Schenkel, bildet mit diesem aber kein eigentliches Gelenk, obwohl er deutlich abgegrenzt ist.

Cryptops (hortensis und punctatus) hat dagegen sechsgliedrige Beine, nur die beiden letzten Paare sind siebengliedrig, indem der Tarsus aus drei Gliedern besteht. Am 3. letzten Beinpaar ist noch keine Einschnürung der letzten Glieder bemerkbar. Der Trochanter (Abb. 8) ist ungefähr dreieckig und wird bei mehreren Beinpaaren so schräg oder auch so klein, dass der Schenkel beinahe an die Hüfte stösst. Stets fehlt ein echtes Gelenk.

Bei *Geophiliden* findet man im Wesentlichen denselben Bau der Hüften wie bei den Scolopendriden, nur sind die Theile als zusammengehörig leichter zu erkennen. Wir haben auch hier vier Abschnitte, zwei mehr oder weniger dreieckige, die breit an die Seite der Bauchplatte stossen (co, co 1 Abb. 20), ein ringartiges (b c d), das hier dem Namen nach besser entspricht, da es schmäler und das eigentliche Keilstück weniger ausgebildet ist und einen Hüftstab d, welcher viel kleiner und schwächer ausgeprägt ist als bei der vorigen Familie, was wohl mit dem Umstande zusammenhängt, dass die Hüften noch weniger zu tragen haben, da ja diese noch viel langgestreckteren Formen in noch höherem Maasse auf kriechend schlängelnde Bewegungen angewiesen sind und mit den zahlreicheren Stützpunkten der einzelne weniger zu tragen hat. Der hintere der beiden dreieckigen Grundtheile geht hier oft unmittelbar, d. h. ohne deutliche Grenze in den ringartigen über (vergl. a Abb. 20) und von den vorderen, dreieckigen ist die Absetzung oft auch eine schwache, jedenfalls ist er als Gegenstück zu diesem nach Gestalt und Lage unverkennbar. Das braune Gelenkknöpfchen ist überall deutlich zu sehen. (Abb. 12 G, 13, 20.) Der Trochanter ist manchmal auch hier dreieckig (Abb. 13), meist aber recht gross und quer (Abb. 20, Geophilus), das *Gelenk* durchgehends deutlich, wie die der andern Glieder. Die Beine der Geophiliden sind immer sechsgliedrig (Abb. 12 und 20), nur die Endbeine meist siebengliedrig.[1]) Entsprechend der grösseren Ausprägung des Trochanter ist derselbe auch an den Endbeinen stets gut entwickelt, während wir ihn an denen der Scolopendriden vermissen.

Die ursprüngliche Sechsgliedrigkeit der Chilopoden-Beine bewährt sich mithin in allen Gruppen. Die Hauptstücke der Geophiliden-Hüften sind, wie ich schon in No. 596 des „Zoolog. Anzeigers" mitgetheilt habe, bisher von allen Forschern verkannt worden und für Pleurentheile gehalten. Es widerspricht das aber, wie gesagt, schon der allgemeinen Regel über die gegenseitige Lage von Bauchplatten, Hüften und Pleuren.

Ueber die *Complementärstreifen* habe ich bereits in dem Aufsatze über „Escherich's Myriopoden aus Kleinasien" Archiv f. Nat. 1896 Einiges

[1]) Wo sechsgliedrige Endbeine vorkommen, halte ich dieselben natürlich für die *ursprüngliche* Erscheinung; so bei Scotophilus.

mitgetheilt und gezeigt, dass es sich dabei um secundäre Ausgestaltungen handelt. Auch wies ich bereits darauf hin, dass die ventralen Theile der Complementärstreifen, die *Vorplatten* der Ventralplatten meist in *zwei* Hälften auseinandergewichen sind (po Abb. 10 und 13). Hier sei noch darauf hingewiesen, dass sich bei manchen Geophiliden, namentlich *Mecistocephalus* (Abb. 10), ein *endoskelettaler Lappen* vor der Bauchplatte findet, der seinen Ursprung eben von den genannten Vorplatten aus nimmt (J Abb. 10). Er ist anfänglich dreieckig, verschmälert sich und hat ein abgestutztes Ende. Von diesem (y) geht als Widerhalt der nach hinten an der Platte ziehenden Muskeln ein breites Chitinband aus, das sich an die Mitte der vorhergehenden Ventralplatte anheftet. Dieser endoskelettale Lappen findet sich auch vor der Ventralplatte des ersten Beinpaares (Abb. 11 J), hat dort aber eine recht abweichende Gestalt, indem er durch eine breite Bucht am Ende in zwei seitliche, abgerundete Lappen abgesetzt wird. Auch fehlt vorne das Mittelband, da keine gewöhnliche Ventralplatte mehr vorangeht. Wir werden bei den Kieferfüssen auf diese Gebilde zurückkommen.

Die Kieferfüsse.

Nachdem ich die *gewöhnlichen* Segmentanhänge der Chilopoden etwas eingehend besprochen habe, können wir mit grösserer Sicherheit an eine Betrachtung der *ungewöhnlichen* herantreten, zu denen ja die Kieferfüsse gehören.

Was die Lage derselben betrifft, so fällt überall sofort auf, dass dieselben nach *vorne* gerichtet sind, nämlich eine fast *wagerechte* Lage haben,[1]) während die Laufbeine vorwiegend senkrecht gerichtet sind. Und während bei den letzteren die *Aus*einanderhaltung das gewöhnliche ist, arbeiten im Gegenteil die Kieferfüsse *gegen* einander.

Die Kieferfüsse der *Scutigeriden* sind bereits oben besprochen worden, ehe ich aber auf einen Vergleich derselben mit denen der übrigen Chilopoden eingehe, muss ich auf zweierlei Thatsachen hinweisen, die bisher offenbar unbekannt geblieben sind, nämlich:

1. Die *verschiedenartige* Beschaffenheit der Kieferfussklauen und

[1]) Sie sind nur wenig nach vorne herübergeneigt.

2. Die eigenartigen Linien, welche ich *Trochanterkerbe* nennen will.

ad 1) In seiner Besprechung der Kieferfüsse hat Latzel — (und mit ihm bisher offenbar alle anderen Forscher) — die Endglieder als „Klauenglied“ angeführt. Aber weder er noch sonst jemand hat untersucht, ob das denn auch wirklich „Klauen“ sind. Am normalen Laufbein sowohl wie an allen Beinen überhaupt ist der Grund als Anfang der Endklaue *sehr scharf charakterisirt durch die lange, die Tarsalia durchziehende Klauensehne.* Dieselbe können wir thatsächlich an den Kieferfüssen überall wiederfinden, aber bei *Scutigera* geht sie gar nicht an den Grund der sog. „Klauen“ sondern durchzieht (Abb. 14) ungefähr deren Grundhälfte bis zur Mitte und heftet sich dann vor einer Stelle an (x), die auch noch durch eine Querlinie ausgezeichnet ist, welche nicht ganz bis nach aussen durchläuft. Die *Klauen sind also in Wirklichkeit zusammengesetzt aus dem Endgliede der Kieferfüsse und den richtigen Klauen.* Die Linie x gestattet noch eine elastische Biegung aber keine gelenkige Bewegung mehr. Ganz dasselbe finden wir bei *Scolopendriden* und *Lithobiiden.* Bei *Lithobius* (Abb. 5s) z. B. sehen wir auch die Sehne eine Strecke weit ziehen und sich dann erst anheften a. Bei diesen beiden Familien ist aber keine Querlinie mehr zu sehen, das Gelenk ist also völlig erloschen, auch ist der dem Endglied der Kieferfüsse entsprechende Theil nicht so lang wie bei *Scutigera* aber doch immer deutlich ausgeprägt.

Nur bei den Geophiliden stellen die Endglieder wirklich die Klauen dar, denn bei ihnen zieht die Klauensehne überall genau an den *Grund* dieser Glieder (s. Abb. 19 und 21).

Es bedarf daher einer Unterscheidung zwischen *echten Klauen* (Unci) bei *Geophiliden* und *Scheinklauen* (Pseudounci) bei den übrigen Chilopoden. Wir werden weiterhin sehen, dass die bei den letzteren mit den Klauen verwachsenen Glieder die zweiten Tarsalia sind. Bei Geophiliden scheinen dieselben in Wegfall gekommen zu sein. (E. Haase „Indisch-australische Chilopoden“ 1887, sagt auf S. 6 „eine Einschnürung im proximalen Drittel der Klaue scheint darauf hinzudeuten, dass die Kieferfüsse ursprünglich siebengliedrig waren.“)

ad 2) Diejenigen Glieder der Kieferfüsse, welche den beiden kurzen Gliedern *vorangehen* und wie wir sehen werden, als Schenkelglieder be-

zeichnet werden können und müssen, wie es auch bisher geschah, haben bei allen Chilopoden (Scutigera ausgenommen) an der Innenfläche in der Mitte oder vor derselben eine mehr oder weniger kurze, nach aussen verlaufende, meist etwas gebogene Linie oder auch Einkerbung, die eine dünnere Stelle im Skelett darstetlt und bei oberflächlicher Betrachtung wohl als ein zufälliger Spalt angesehen werden möchte. Die staunenerregende Gleichmässigkeit aber mit der diese Linie immer und überall wiederkehrt, zeigt doch, dass es damit eine besondere Bewandtniss haben muss (Abb. 3, 19 und 21 x). Nun haben wir schon oben bei Scolopendriden gesehen, dass bei normalen Beinen die Grenze zwischen Trochanter und Femur statt eines Gelenkes eine einfache Ringlinie sein kann. Hier ist auch von der Ringlinie nur ein innerer Bogen übrig geblieben, eine phylogenetische Urkunde, die uns aber durch die Beständigkeit ihres Auftretens zur Verwunderung hinreissen kann. Ich will noch bemerken, dass vielleicht Jemand auf den Gedanken kommen könnte, als bezeichne die Linie nur die äusserste Stelle, bis zu welcher sich die Schenkel nach innen bewegen könnten. Das ist unmöglich, denn einmal müsste es sich dann nicht um eine Verdünnungs- sondern Verdickungslinie handeln, auch könnte nicht wie so manchmal eine Kerbe vorliegen, sodann sehe man sich nur einmal den schrägen Verlauf namentlich bei *Lithobius* an, der solcher Annahme völlig widerspricht (Abb. 3 x). Endlich ist auch zu betonen, dass diese Linien, welche ich also *Trochanterkerben* (incisurae) nenne,[1]) gerade bei der einzigen Gattung, nämlich Scutigera fehlen, wo sich ein anderweitiger Trochanter nachweisen lässt. Derselbe besteht nämlich in 2 Lappen, die in einem Bogen hintereinander stehen, aussen am Grunde der Schenkel und von denen der innere sich an die beiden Gelenkknöpfe mit charakteristischen Höckerchen anschliesst (Abb. 15 G und G 1, tro). Derartige Lappen giebt es bei den anderen Chilopoden nicht.

Kehren wir also zurück zu den Unterschieden zwischen den Kieferfüssen von Scutigera und den übrigen Chilopoden. Die Zwischenglieder sind bei Scutigera besonders gross und haben nicht wie sonst den Charakter

[1]) E. Haase spricht a. a. O. auch von einer „Naht", die den Trochanter andeuten soll, sie entspricht nach seiner Beschreibung aber nicht meiner Trochanterkerbe.

von Gelenkschienen. Die wichtigsten Unterschiede liegen aber in den Hüften und der Ventralplatte.

Die Ventralplatte des Kieferfusssegmentes von Scutigera (Abb. 15 und 18) habe ich eingangs schon beschrieben. Bei *Lithobiiden* und *Epimorpha* aber *kommt ein derartiges Gebilde nirgends vor, es ist auch nirgends die geringste Ueberbleibselspur davon zu finden.*

Während die *Hüften* der Kieferfüsse von *Scutigera* sich als solche deutlich zu erkennen geben, während sie vollkommen hohlkörperartig sind und innen durch zwei Wände völlig voneinander abgeschlossen sind, hat das Gebilde der andern Chilopoden, welches fast alle Forscher bisher übereinstimmend für „verwachsene Hüften" erklärten und das ich vorläufig *Kieferfussplatte* nennen will, *ganz den Charakter einer wirklichen Bauchplatte* (Abb. 3, 17, 19, 21 V), denn es besitzt gar *nichts* Hohlkörperähnliches und in der Mitte sind *keine* trennenden Wände vorhanden, das Einzige was man überhaupt für die „Hüft"-Theorie anführen kann, ist das Vorhandensein einer Mittellinie bei Lithobius. Bei allen Epimorpha ist aber, wie gesagt, auch davon nichts wahrzunehmen. Es giebt aber ein *Paar von endoskelettalen Platten*, die offenbar zu der Meinung verleitet haben, als seien sie Theile der anderen Wandungsfläche verschmolzener Hüften. Man hat dann aber ganz übersehen, sowohl dass sie grösstentheils (bei *Lithobius* I Abb. 3) oder vollständig (bei den *Epimorpha* G Abb. 19 und 21) voneinander getrennt sind, (was doch unverständlich wäre, wenn es sich um *verwachsene* Hüften handeln sollte!) als auch, dass wir für diese Platten eine viel einfachere und näher liegende Erklärung haben. Ich sprach schon oben von den getheilten Vorplatten (Prosterna) der Complementärstreifen und zeigte, dass z. B. bei *Mecistocephalus* (Abb. 10 und 11 I) schon an gewöhnlichen Laufbeinsegmenten prosternale endoskelettale Platten auftreten können. Am 1. Segmente aber ist diese Platte schon zweilappig, wir haben also die schönste Vorstufe (Abb. 11 I) für die Gebilde bei *Lithobius* (Abb. 3 I). Schon gewöhnlich sind diese endoskelettalen Platten auch mit dem Vorderrande der Ventralplatte verwachsen, nämlich in der Mitte. Am Kieferfusssegment finden wir sie dann mit dem *ganzen* Vorderrande der Kieferfussplatte verwachsen und bildet die scharfe, oft mit Zähnchen besetzte Vorderkante die Grenze. Ich nenne diese Gebilde *Prosternalplatten*. Sie sind übrigens nur theil-

weise endoskelettal, theilweise nehmen sie (Abb. 16 I) an der Bildung der Oberfläche theil. Bei Geophiliden sind sie völlig getrennt und bisweilen von gewaltiger Ausdehnung nach hinten zu, da sie nicht nur durch das 1. Laufbeinsegment sich mehr oder weniger erstrecken können (Abb. 19), sondern bisweilen sogar noch in das 2. hineinragen (Abb. 21). Harmonirend damit kann auch der Hinterrand der Kieferfussplatte selbst eine *endoskelettale Fortsetzung* erfahren, die sogar noch weiter reicht (x Abb. 21) als die Enden der Prosternalplatten.

Uebrigens hat bereits F. Meinert in seiner gen. Arbeit „Caput Scolopendrae" 1883 die Prosternalplatten als „Prosternum" bezeichnet. Wie er dazu gekommen ist, weiss ich allerdings um so weniger, als er nur den Kopf von Scolopendra behandelte, also vom vergleichend-morphologischen Standtpunkte aus kaum dazu gekommen ist.

Die Kieferfusshüften von *Scutigera* besitzen die beiden bekannten, dunkeln *Gelenkknöpfe*, von denen der untere aussen an der Hinterecke (G Abb. 15), der obere viel weiter nach vorne gelegen ist (G 1). Auch bei allen *andern Chilopoden* kommen diese Knöpfchen vor, aber sie *haben stets eine andere Lage*. Der untere befindet sich nämlich *stets vorne vor den sog. „Chitinlinien"* (K Abb. 19), während der *obere*, fast genau senkrecht darüber, (K 1) an der *äusseren Ecke des offenen Theiles der Prosternalplatten* zu finden ist. Der Hauptunterschied der meisten *Chilopoden* gegenüber *Scutigera* besteht in dieser Hinsicht also darin, dass *der untere Gelenkknopf nicht hinten sondern vorne gelegen ist*. Dieser Umstand wirft aber das hellste Licht auf die oben schon berührte *Drehung nach vorne*, welche die Kieferfüsse, im Vergleich zur Lage der gewöhnlichen Laufbeine ausführen mussten. Thatsächlich nehmen ausser Scutigera alle *Chilopoden* mit ihren Kieferfüssen eine ganz oder beinahe *wagerechte* Lage ein und sind mit denselben auch *so fest an den Kopf angewachsen, dass eine Bewegung nach unten ausgeschlossen ist*. Ganz anders *Scutigera*. Zwar liegen auch hier die Kieferfüsse oft gegeneinander gerichtet, aber durchschnittlich stehen sie *schräg* nach unten. *Sie können aber noch ganz senkrecht gestellt werden*, sodass sie eine Lage und Haltung bewahrt haben, die derjenigen der Laufbeine noch ziemlich nahe kommt.

Die *Verschiedenheiten der Function* zwischen den Kieferfüssen von

Scutigera und den übrigen Chilopoden entsprechen also den *Verschiedenheiten im Baue* derselben.

Attems spricht a. a. O. auch davon, dass die Kieferfüsse „aufgestellt werden können, senkrecht zur Längsaxe". Er scheint das aber als etwas Allgemeines darstellen zu wollen. Das ist nicht zutreffend, es gilt also nur für Scutigera. Die *Hüften* der Kieferfüsse von *Scutigera* haben also eine Lage bewahrt, welche derjenigen der Laufbeine noch sehr ähnlich ist, eine *Drehung fand bei ihnen nicht statt.*

Anders bei den übrigen Chilopoden: Die geschilderte allgemeine Lage der Kieferfüsse und der Gelenkknöpfe zeigt, dass *eine vollständige Drehung derselben, mit Einschluss der Hüften stattfand*, es war also eine doppelte von unten nach vorne und von aussen nach innen, letztere ist besonders wichtig und betraf eine *Drehung der Hüften um ungefähr einen rechten Winkel.*

Was wird aber in dem Verhältnisse von Bauchplatten und Hüften die Folge dieser Drehung sein? — Zunächst jedenfalls ein Druck, der zur Folge haben muss, dass entweder an der Bauchplatte oder an den Hüften eine Verkleinerung stattfindet, an den Hüften wenigstens am inneren Theile. Da die Hüften sich auch nach vorne drehen, so wird das *vordere Gelenk von Lithobius nach oben und das hintere schwächere nach unten* zu liegen kommen. Vom unteren geht aber bei Lithobius keine Muskelleiste aus. Da wir nun in den Seiten der Kieferfussplatte *hinter dem Gelenkknopf sehr häufig starke Nähte beobachten*, die sog. „Chitinlinien", die Seitenränder gewöhnlicher Bauchplatten aber bereits wulstige Linien darstellen (L Abb. 11, 12, 13), so kann man sich leicht vorstellen, dass, bei der genannten Drehung der Kieferfüsse, die Hüften soweit gegen die Bauchplatte gedrängt wurden, bis der Gelenkknopf an die Seitenkante der Bauchplatte stiess. Der Gelenkknopf, als eine wichtige und auch an den Kieferfüssen nicht entbehrliche Stelle *setzte sich vorne an die Seitenkante der Ventralplatte* und *das Gelenkgrübchen mit der Innenseite der Hüfte verwuchs mit derselben.* Die phylogenetische Urkunde dieser Verwachsung ist aber in den „Chitinlinien" bei zahlreichen Formen (Abb. 3, 17, 19 und 21) mehr oder weniger deutlich erhalten geblieben. Wer aber die Hakenleisten von Lithobius damit irrigerweise vergleichen wollte, der würde vergessen, dass dieselben bei der

Drehung der Kieferfüsse nach oben und vorne nicht an die Unter- sondern an die Oberfläche rücken mussten. Die oberen Gelenkknöpfe (Abb. 19 und 21 K 1) befinden sich an der Aussenecke der Prosternalplatten und man wird fragen, wo denn hier die Hüften bleiben? In der That habe ich, wenigstens bei *Lithobius*, an dieser Stelle einen Hüfttheil (co 1 Abb. 16) gefunden der durch eine Furche deutlich gegen das Prosternum abgesetzt ist. In Fällen, wo dieser Rest verschwunden ist, bleibt immer doch der Gelenkfleck deutlich. Wenn nun keine Chitinlinien mehr die Verschmelzung von Hüften und Bauchplatte anzeigen oder dieselben unvollständig sind, empfiehlt sich der Ausdruck *Coxosternum*. Die Hauptstücke der Hüften der Kieferfüsse erscheinen von unten gesehen bei den Epimorpha dreieckig, (co Abb. 19 und 21). In Wirklichkeit haben sie ungefähr die Gestalt der Hälfte eines Kugelabschnittes. Bei den Lithobiiden sind sie mehr in die Quere gezogen. Die Pleuren des Kieferfusssegmentes sind bei den Lithobien stets deutlich ausgebildet, grenzen breit an die Hüftstücke und decken sie schützend.

Nachdem ich oben die primäre Sechsgliedrigkeit der Chilopoden-Beine begründet habe, zeigte ich soeben, dass sich *auch bei den Kieferfüssen sechs Glieder* mehr oder weniger deutlich nachweisen lassen, nämlich

1. *die Hüften*, welche entweder ganz selbständig bleiben (Scutigera), oder mit der Bauchplatte verwachsen (übrige Chilopoden),

2. *die Trochanter*, welche bisweilen noch schwach erhalten sind (Scutigera), meist aber nur durch die Trochanterkerbe angedeutet werden,

3. *die Schenkel*, welche immer das am stärksten ausgebildete Glied vorstellen,

4. und 5. die *Schiene* und das *1. Tarsale*, welche bei Scutigera noch stark entwickelt sind, bei den andern Gruppen aber kleine Ringe abgeben, die bisweilen nicht mal vollständig sind, indem sie bei Geophiliden häufig von der Aussenfläche fortgedrängt werden (Abb. 19 und 21),

6. das *2. Tarsale*, welches entweder ganz verkümmert ist (Geophiliden), oder mit der Kralle mehr oder weniger vollständig verwachsen.

Die *Kralle* ist stets, im Verhältniss zum gewöhnlichen Laufbein (Abb. 2 und 4), sehr gross und immer vor der Spitze mit der Giftdrüsenmündung versehen. —

Das bisher Erörterte dürfte gewiss in jedem Falle zeigen, dass die Klarheit der einschlägigen Thatsachen, wie sie von Attems angenommen wurde, doch ein kleiner Irrthum war. Auch meine eigene, von ihm angegriffene, neue Theorie ist gegen meine erste, nur kurze Auseinandersetzung, nicht unbedeutend verändert und erweitert, was daran liegt, dass mir ebenfalls 1898 noch einige Punkte entgangen waren, die von Wichtigkeit sind.

Grosses Interesse darf jetzt ein Eingehen auf die *beiden Unterkieferpaare* der Chilopoden beanspruchen, wobei wir dann, um zunächst bei den *2. Unterkiefern* zu bleiben, leicht feststellen können, dass *dieselben ebenfalls bei Scutigera anders gebaut sind wie bei den übrigen Chilopoden* und zwar den erörterten *Verschiedenheiten der Kieferfüsse aufs Schönste entsprechend*. Diese sog. „Unterlippe“ mit ihren „Lippentastern“ besitzt bei *Scutigera* (vgl. bei Latzel Abb. 5) an der ersteren (nämlich in der Mitte) eine kleine aber deutliche *Bauchplatte*. Die Seitentheile sind also die Hüften, zumal hinter denselben der „Lippentaster“ mit einem noch fast vollständig abgegrenzten Trochanter beginnt. Es folgen dann Femur, Tibia und 2 Tarsalia. Die Endkrallen sind verkümmert. Dagegen ist an den zweiten Unterkiefern der übrigen Chilopoden von einer kleinen Ventralplatte nichts zu sehen, vielmehr haben wir es wieder mit einem *Coxosternum* zu thun, an das sich oben auch wieder kleine *Prosternalplatten* anschliessen. Beide *Gelenkknöpfe* der Hüften sind wieder gut ausgeprägt, auch von derselben Lage wie bei den Kieferfüssen, also einer oben, der andere unten. Die Chitinlinien sind z. B. bei *Lithobius* (vgl. Latzels Abb. 23) recht gut erhalten und wir haben hier einen weiteren Beleg dafür, dass sie die Grenzlinien zwischen Hüften und Bauchplatte sind, in dem sehr deutlichen, tiefen, winkeligen *Einschnitt* am Hinterrande, der gerade auf die Chitinlinien trifft (in Latzels Abb. 23 aber nicht richtig zum Ausdruck kommt). Meistens treffen wir sogar die *Trochanterkerben* wieder, sie sind manchmal, z. B. bei *Cryptops* so stark entwickelt, dass beinahe vollständige Glieder abgegrenzt sind. Ein Femorale, Tibiale und Tarsale sind bei allen Chilopoden gut entwickelt, es scheint (natürlich abgesehen von Scutigera), dass die beiden Tarsalglieder verwachsen sind. Eine Kralle ist meistens gut ausgebildet. Latzel hat bei *Lithobius* an der „Unterlippe“ (vgl. seine Abb. 23) aussen

noch einen „undeutlich abgegrenzten Theil“ als „Angel“ angesprochen, ich finde aber nichts davon.

In jedem Falle ist *die Beinnatur der 2. Unterkiefer so klar ersichtlich,* bei *Scutigera* sowohl wie bei den übrigen *Chilopoden,* dass man sich überhaupt einen schöneren *Uebergang von Beinen zu Fressgliedern* gar nicht denken kann und nur erstaunen muss über die Treue der Urkunden, die uns das Finden des geistigen Weges erleichtern. Wozu also auch die Ausdrücke „Stamm“ und „Angel“, „Taster“ und „Lippe“, wo wir es mit *Beinen* zu thun haben, mit *Mundbeinen,* die *nur ihrer veränderten Leistung gemäss kleiner geworden sind und in den Grundtheilen verwachsen!* Fort mit jenen Bezeichnungen, die lediglich eine geschichtliche Bedeutung haben, indem sie zeigen, dass die ersten Forscher dieser Mundtheile von den Insekten aus Anschauungen in diese Dinge hineintrugen, die überflüssig waren. Umgekehrt aber kommen wir zum richtigen Werdegange der Dinge. Nachdem es klar ist, dass *die Kieferfüsse und Unterkiefer der Chilopoden Beine sind, muss dadurch auch für die von chilopodenartigen Formen abstammenden Hexapoden Licht zur weiteren Erkenntniss der Mundtheile derselben gewonnen werden.*

Für die 1. Unterkiefer der Chilopoden gilt nun im Grunde dasselbe wie für die 2., nur sind sie stärker umgebildet, da sie als vordere schon länger sich an die Thätigkeit der Nahrungsbereitung angepasst haben und dem Munde näher liegen. Von Chitinlinien finden wir nichts mehr, das Coxosternum ist also ganz einheitlich geworden, erfährt aber secundär eine Einschnürung oder auch Gelenkbildung in der Mittelebene. Innen ist an den Hälften des Coxosternum auch noch ein deutliches Gelenkknöpfchen erhalten, das aber nicht selten fehlt, so bei allen *Lithobius* die ich untersuchte. Es folgen dann allgemein nur noch *zwei* Glieder, eine Endkralle ist auch nicht mehr vorhanden. Das endwärtige der beiden Glieder ist bisweilen in der Mitte mit einer queren, gebogenen Kerblinie versehen, so z. B. ganz deutlich bei Cryptops. Offenbar ist das die Andeutung eines ehemaligen Gliedes. Wir können also *Femur* und *Tibiotarsale* unterscheiden. Es kommt aber auch das Entgegengesetzte vor, nämlich dass nur zwei Glieder vorhanden sind und auch diese nur unvollständig voneinander getrennt (so bei Himantarium z. B.). Endlich kann auch wirklich nur *ein* einziges Glied auf dem Coxosternum sitzen, so bei Scotophilus.

Latzel hat es so dargestellt, als ob jede der Hälften des Coxosternum (wenigstens bei den Lithobiiden) aus einem „inneren“ und „äusseren“ Abschnitte bestände. Ich habe das nicht bestätigen können, da mir auch bei Lithobius an der betr. Stelle weder Furche noch Naht vorgekommen ist.

Was nun die sog. „innere Lade“ betrifft, so ist sie nichts anderes als ein Theil des Coxosternum und zwar gerade des sternalen inneren Gebietes. Ich schlage daher auch vor, sie *Coxosternallappen* zu nennen. Dieselben gehen häufig, z. B. bei jungen Scolopendra und bei manchen Geophiliden, ohne Weiteres in die Platte über, in andern Fällen, so bei Lithobius, sind sie durch einen Hautstreifen abgesetzt.

In Zukunft wird es sich also empfehlen, bei den Chilopoden-Mundtheilen zu unterscheiden:

Pedes oris
1. *die Oberkiefer, (Kaufüsse),*
2. *die vorderen Mundfüsse,*
3. *die hinteren Mundfüsse,*
4. *die Kieferfüsse oder Gift-Mundfüsse.*

Die Oberkiefer

weichen zwar von den drei ihnen folgenden Mundgliedmassenpaaren ganz bedeutend ab und sitzen vor Allem *nicht* auf einem einheitlichen Coxosternum (weil sie nicht hinter dem Munde sondern zu dessen Seiten liegen mussten.) Trotzdem wage ich es hier auch dieses Anhangpaar auf gegliederte Segmentanhänge zurückzuführen. Umstehend sieht man in Abb. I einen Oberkiefer von *Cryptops punctatus*. (Höchst ähnlich ist, nach Meinert, der Oberkiefer von Scolopendra.) Derselbe lässt ganz deutlich vier Abschnitte erkennen, die aber nicht alle hinter einander liegen, sondern zu einem Viereck zusammengedrängt sind. Wir haben zwei vordere und zwei hintere. Der *äussere vordere* (β) läuft nach hinten in die sog. „Angel“ (α) aus, welche ich *Stab* nennen will, da dieses Gebilde grösstentheils endoskelettal ist und nach Lage und Leistung sehr an den geschilderten Hüftstab der Epimorpha erinnert. Der *innere vordere* Abschnitt schliesst sich am engsten an den vorigen an und besitzt den *Gelenkhöcker* (δ), mit welchem die Mandibel sich in dem Gelenk der bekannten *Stützen* bewegt, die wir in Latzel's Werk mehrfach abgebildet und mit *d d* bezeichnet finden. Die beiden hinteren Abschnitte

(ε und ζ) sind gegen die vorderen besonders scharf abgesetzt und gegen einander durch eine *Längsnaht k*, die aber nicht ganz vollständig ist. Diese Naht kann also nur die Bedeutung einer Urkunde haben und zwar erinnert sie, bei Vergleich mit den beiden Mundfüssenpaaren so ausserordentlich an die Chitinlinien, die vom Gelenkknöpfchen ausgehen, dass man den Theil ζ

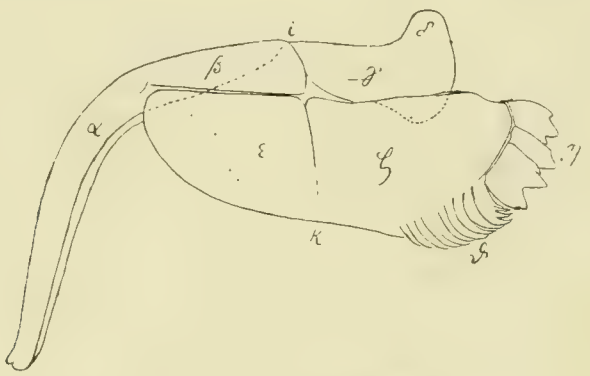


Fig. I. Cryptops punctatus.

für eine Ventralplattenhälfte und ε für ein Hüftstück betrachten könnte. Die Zahnlamelle η liesse sich dann mit den Innenlappen der 1. Mundfüsse vergleichen. Wir könnten dann ferner β als Femur und γ als Tibia betrachten. Was dieser Deutung scheinbar widerspricht, ist, dass die Anheftung der Mandibeln durch den Theil β vermittelt wird. Es liesse sich aber annehmen, dass secundär der Hüftstab sich an das Femorale angeschlossen, (analog der Cheiroid-Bildung bei den vorderen Gonopoden der Ascospermophora.) Dass das Gelenk δ ein secundäres ist, welches mit den Gelenkknöpfen der Beinhüften nichts zu thun hat, ist klar, da es viel grösser ist und die Gruben in den an das Labrum angelehnten *Stützen* liegen. Eine ganz sichere Deutung ist vorläufig nicht zu erzielen. Eins aber steht fest, dass wir *auch in den Oberkiefern das Verwachsungsproduct mehrerer ursprünglich selbständiger Glieder vor uns haben.*

Die Kopfkapsel

ist schon von mehreren Autoren als aus vier Segmenten verwachsen erkannt worden, nämlich dem Antennen- und den drei Mundgliedmaassen-Segmenten. Aber von den Spuren der Stammtheile der ehemaligen selbständigen Segmente

hat man bisher wenig nachweisen können. Am besten erhalten geblieben ist die bei vielen Chilopoden deutlich erkennbare Lamina frontalis, die Rückenplatte des Antennensegmentes. Die Andeutungen der drei anderen Rückenplatten sind bisher nicht beobachtet worden. Deshalb mache ich aufmerksam auf Cryptops punctatus, der, wie man aus Abb. II ersieht, zwei vollständig durchlaufende Kopfnähte ($\alpha\ \beta\ \gamma$) besitzt. Diese sind aber *gemischten* Ursprunges. Der grössere Abschnitt (von α bis zum Hinterrande) sind sog. Episkutal-

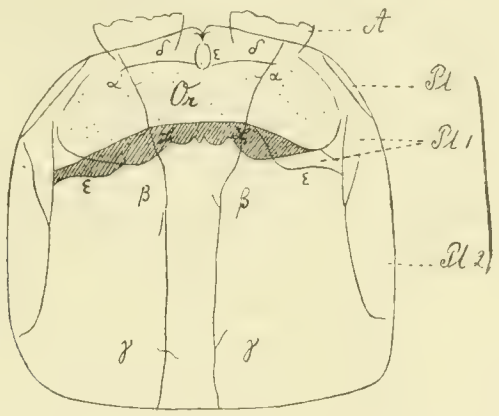


Fig. II. Cryptops punctatus.

furchen (Newport) „Fortsetzungen der Rückenfurchen“ wie auch E. Haase hervorhebt. Der vordere, kurze Abschnitt dagegen (vor α) entspricht den Seitengrenzen der Stirnplatte. Wir finden bei den meisten Cryptops auch nur diesen vorderen Abschnitt. Der Hinterrand der Stirnplatte ist erloschen, aber durch *kurze Striche* bei $\alpha\,\alpha$ angedeutet. Ebenso findet man auf der grösseren hinteren Strecke der Nähte bei $\beta\,\beta$ und $\gamma\,\gamma$ *kurze Reste von Quernähten,* die sehr unregelmässig und variabel sind, wie man das ja von rudimentären Gebilden sattsam weiss. *Die Episkutalfurchen des Kopfes,* die offenbar alten Ursprunges sind, worauf auch ihre Verbreitung hindeutet, *zeigen also Quernahtreste an denjenigen Stellen, wo wir auch die Grenzen der Rückenplatten zu erwarten haben.*

Wenig bekannt und noch deutlicher erhalten sind *Pleurenplatten,* wenigstens der drei vorderen Kopfsegmente. Die Pleuren des Antennensegmentes (Pl) kann man auch als *Augenplatten* bezeichnen. E. Haase hat dieselben allein beobachtet und sagt auf S. 4 der „indisch-austral.

Chilopoden": „Bei Scutigera ist der die Augen tragende Kopfplattentheil schmal und bis zum Hinterrand des Kopfschildes verlängert, bei den Epimorpha ist er durchaus mit dem Kopfschilde verschmolzen." Das Letztere ist aber unrichtig und das Erstere auch nicht ganz zutreffend. Bei *Lithobius* kann man *drei hinter einander liegende Pleurenstücke* an den seitlichen Kopfrändern bemerken, noch deutlicher abgesetzt als die schon ganz gut abgesetzten Pleuren der Abb. II Pl, Pl 1, Pl 2 von Cryptops. Das vorderste Pleurenstück, die *Augenplatte*, ist durch scharfe Naht gegen die Lamina frontalis, durch Falte gegen das noch zu erwähnende Oralstück abgesetzt. Das *mittlere* Pleurenstück gehört zu den *Mandibeln* und ist nach innen gekeilt, wo es mit *den Stützen verwachsen ist*. Die *Stützen* betrachte ich als vorgeschobene, besonders *ausgestaltete Pleurentheile*. Das hintere Pleurenstück ist bei *Lithobius* vorne durch bogige, scharfe Naht begrenzt, bei Cryptops nur theilweise. Innen und hinten findet sich überall dünne Haut. Ein viertes Paar von Pleurenplatten habe ich bei *Cryptops* vermisst, bei *Lithobius* dagegen ist eine Andeutung zu sehen. Auch findet man dort (z. B. bei forficatus) am Seitenrande eine sehr hübsche *Grenzkerbe*, welche das vierte Ursegment anzeigt, dessen Dorsalplatte bei *Lithobius* meist auch oben abgegrenzt ist. — Die Lamina frontalis greift noch ein wenig zur Bauchseite über und dann folgen in einer häutigen Rinne die Grundglieder der Antennen. Das *Labrum* betrachte ich als Bauchplatte des Antennensegmentes. Es ist fast immer deutlich gegen das davorliegende Stück Or (in Abb. II punktirt) abgesetzt. Dieses breite, bei Cryptops etwas nierenförmige Stück vor dem Labrum, das bei *Lithobius* in eine deutliche Kuppe vorspringt, nenne ich *Oralstück* (Meinert bezeichnet es als Clypeus) und halte es, in Uebereinstimmung mit R. Heymons Befunden bei *Orthopteren*[1]), für ein nicht ausgestaltetes, den Anfang des Körpers bezeichnendes Segment. Wenn es Latzel aber (siehe seine Abb. 23aa) einfach auch als Stirnplatte bezeichnet, so ist das keinesfalls richtig. Vor dem Oralstück bemerkt man bei manchen Chilopoden noch ein kleines Feldchen (ε Abb. II), das ich seiner Lage nach als Interantennalplättchen bezeichnen will. Seine Bedeutung ist fraglich.

[1]) Vgl. seine Arbeit: Segmentirung des Insektenkörpers. Berlin 1895.

Wir haben also am ausgebildeten Chilopoden-Kopfe:

I. *Das Oralstück.*

II. *Antennensegment:* Rückenplatte und Pleuren häufig gut erkennbar als Frontalplatte und Augenplatten, Bauchplatte meist vorhanden als Labrum.

III. *Oberkiefersegment:* Rückenplatte hin und wieder angedeutet. Pleuren oft erkennbar, Theile derselben immer als *Stützen* sichtbar. Bauchplatte wahrscheinlich in den Mandibeln selbst enthalten.

IV. *Vorderes Mundfusssegment:* Rückenplatte hin und wieder angedeutet. Pleuren meist sehr gut ausgeprägt. Bauchplatte im Coxosternum enthalten.

V. *Hinteres Mundfusssegment:* Rückenplatte bisweilen in der Mitte, bisweilen auch an den Seiten angedeutet, manchmal vollständig begrenzt. Pleuren meist erloschen. Bauchplatte im Coxosternum enthalten.

Die sagittale Kopfnaht der *Orthopteren* (vgl. bei Heymons a. a. O. Abb. 4) liesse sich recht wohl als eine aus *Vereinigung* der hinter der Lamina frontalis gelegenen, genannten *Episkutallinien* entstandene Naht auffassen, was um so sachgemässer erscheinen muss, wenn man bedenkt, dass der *Orthopteren*-Kopf (wie überhaupt die Köpfe der Hexapoden) im Verhältniss zu dem der Chilopoden vorn vergrössert und hinten verkleinert ist, der Entwickelung der Gehirnganglien entsprechend. Auch stimmt mit meiner vorstehenden Erörterung über die Rückenplatten der drei Mundgliedmassen-Segmente überein der Befund von Heymons (a. a. O. S. 11) an Orthopteren-Embryonen, wonach „die verschmolzenen Tergite der drei Kiefersegmente" die Platten zu Seiten der sagittalen Kopfnaht liefern. Für *unhaltbar* muss ich aber die Hypopharynx-Theorie von Heymons bezeichnen, wonach dieses Gebilde die verwachsenen „Sternite der drei Kiefersegmente" vorstellen soll. Wir haben im Vorigen gesehen, dass die Bauchplatten der Mundfüsse ein ganz anderes Schicksal haben und gewissermaassen an diesen Füssen selbst theilnehmen. Es ist leicht verständlich, dass bei den Hexapoden die weitere Vererbung die Urbauchplatten noch mehr umgestaltet und vielleicht auch verwischt hat. Für mich liegt daher die Annahme auf der Hand, dass *der Hypopharynx der Insekten eine Neubildung ist*, wie etwa auch die Flügel

derselben etwas Neues sind. Es stimmt hiermit überein, dass Heymons selbst angiebt, dass sich die Entwickelung des Hypopharynx „mit grosser Schnelligkeit“ vollzieht.

Bei postembryonalen Formen habe ich bei *Chilopoden* von dem präantennalen Segment, dessen Entdeckung wir Heymons[1]) verdanken, nirgends etwas beobachtet. Er fand bei *Scolopendra* selbst, dass es frühzeitig „vollständig verschwindet.“ Der Ausdruck „Präantenne“ sollte aber nicht gebraucht werden, da wir gar *nichts* über die Leistung dieses angedeuteten Segmentanhangpaares wissen. Heymons fand bei Scolopendra für die vier bekannten Kopfursegmente ganz *einfache Gliederanlagen*. Bei Orthopteren dagegen (siehe a. a. O. seine Abb. 5, 8 und 9) sieht es aus, als wenn die beiden Unterkiefersegmente je drei Paar Gliederanlagen hätten, grosse äussere und kleine innere. Letztere beziehen sich auf die „Lappen.“ Nachdem ich oben gezeigt habe, dass wir die Mundfüsse einheitlich vollkommen auf die normalen Laufbeine und deren Bauchplatte zurückführen können, wird voraussichtlich in Zukunft dasselbe für die Mundtheile der Insekten gelten. Ich weise aber auf die scheinbar dreifachen Anhanganlagen nur deshalb hin, um zu zeigen, dass secundäre *Ausgestaltungen der Mundtheile auch schon bei jungen Embryonen ihren Ausdruck finden können*. Gerade so gut aber, wie Gliederanlagen und überhaupt allerlei Anlagen sich *theilen* können, können sie auch *verwachsen*. Das wird von den Embryologen zu wenig beachtet.

F. Meinert's Arbeit „Caput Scolopendrae“ 1883 hat den Vortheil sehr hübscher Zeichnungen, aber den Nachtheil kaum lesbarer Buchstabenbezeichnungen.[2]) Die Behandlung der Muskulatur ist sehr sorgfältig, die der Kopfplatten und Nähte aber wenig klar. Abgesehen davon, dass nur Scolopendra betrachtet wird, liegt, wie gesagt, ein Uebelstand darin, dass weder Beine noch Kieferfüsse behandelt werden. Damit *fehlt aber der Leitfaden*. Die hinteren Mundfüsse sind gar nicht analysirt, sondern werden

[1]) Ueber die Segmentirung und den Körperbau der Myriopoden. Berlin 1897. Sitz. d. Akad. d. Wiss.

[2]) Diese schrecklich kleinen Buchstaben, welche für die Augen des Lesers eine Qual sind, finden sich übrigens anscheinend in allen Arbeiten Meinerts.

einfach als „membra maxillarum“ abgethan. In Folge dessen hält er die Hüften derselben für Episternen. Geradezu verworren ist aber die Behandlung des Kiefersegmentes, da nicht nur die „mandibulae“ als „membra metameri *tertii*“ (sic!) den beiden Mundfuss-Segmenten als 1. und 2. (!) gegenübergestellt werden, (während doch thatsächlich die Mandibeln *vor* den beiden Kieferfusspaaren liegen!!) sondern auch die Plattentheile die ich oben als Pl 1 und Pl 2 beschrieb, *beide* (als epimera und episterna) zum Mandibularsegment gestellt werden. Ja ausserdem sollen dazu auch noch einige Hinterhauptplättchen als „scuta intercalaria“ und sogar „sterna“ gehören. Die letzten beiden kleinen Plattenpaare habe ich übrigens weder bei Scolopendra (dalmatica) noch andern Chilopoden-Gattungen finden können. Vielleicht sind es Reste eines Complementärstreifens des Kieferfusssegmentes. Die „Episterna“ finde ich nicht so scharf abgesetzt und nicht so weit nach hinten gerückt, wie Meinert es angiebt. Die „Scutella intercalaria“ *giebt es gar nicht.* Die Augenplatten sind vielmehr, auch bei Scolopendra, gegen die weiteren Pleuren und das Oralstück deutlich abgesetzt und vielleicht finden sich bei grossen Thieren zwischen Augenplatten und Oralstück häutige Falten, die Meinert für besondere Platten angesehen hat. Dass nun alle die genannten Randplatten unter der Kopfplatte nicht zum Mandibularsegment gehören können, ist wahrlich zweifellos. Wenn auch bei so stark umgemodelten Segmenten, wie es die Ursegmente des Kopfes sind, Verschiebungen vorkommen können, so ist doch immer festzuhalten, dass die Theile eines Ursegmentes in einer *Querzone* einen gewissen Gürtel innehalten müssen. Bei den Erklärungen die ich oben zu geben versuchte, wird man finden, dass diese Anforderung überall erfüllt ist. Beachtenswerth ist die Schilderung, welche uns Meinert vom Schlundgebiet liefert, den Laminae pharyngeales und der „Lingua.“ Letztere Bezeichnung ist aber unglücklich. Ob das, was als Hypopharynx bezeichnet wird, eine Vorstufe zu den Bildungen bei Hexapoden vorstellt, bleibt dahingestellt.

Die *Spaltfuss*-Deuteleien, welche man, dem „Arthropoden-Schema“ zu Liebe, um jeden Preis auch bei den *Antennata* einführen wollte, werden die Chilopoden hoffentlich in Zukunft verschonen und dann ist zu hoffen, dass auch die Hexapoden nicht mehr damit beglückt werden, da Zurückführungen auf das einfache Laufbeinpaar, trotz aller „Laden“ und „Lappen“

näher liegen, als auf Gebilde, die wenigstens bei den wirklichen Chilopoden und Diplopoden gar nicht vorkommen.

* * *

Erich Haases treffliche Einteilung der Chilopoden in Epimorpha und Anamorpha ist allgemein anerkannt worden. Wenn ich dieselbe jetzt etwas abändere, so geschieht es aus der Erkenntniss heraus, dass die *Scutigeriden* so sehr von den übrigen Chilopoden abweichen, dass ihr Gegensatz zu denselben tiefgreifender ist als der zwischen Anamorpha und Epimorpha.

Ich theile daher die Chilopoda in folgende zwei *Unterklassen:*

A. *Notostigmophora* m.: Stigmen unpaar, am Rücken gelegen, vor der Mitte des Hinterrandes der Dorsalplatten. Tracheensysteme ohne Anastomosen, Tracheen ohne Spiralverdickungen. Pseudofacettenaugen vorhanden. Beine ausserordentlich lang. Bauchplatte des Kieferfusssegmentes vorhanden, aber stark rückgebildet. Hüften der Kieferfüsse selbständig. Mundfüsse mit gesonderter Bauchplatte und Hüften, die hinteren mit zwei Tarsalia.

[Hierhin nur die Scutigeriden.]

B. *Pleurostigmophora* m.: Stigmen paarig, in der Pleurenhaut gelegen. Tracheensystem mit Anastomosen, Tracheen mit Spiralverdickungen. Ocellen fehlen oder sind einfach zerstreut oder lose gehäuft. Beine nicht ausserordentlich lang oder höchstens die beiden letzten Paare. Am Kieferfuss- und den Mundfusssegmenten sind die Bauchplatte und Hüften zu einem Coxosternum verwachsen. Hintere Mundfüsse nur mit einem Tarsale.

a) Ordnung *Anamorpha* (E. Haase.)

Entwickelung mit Larven. Rumpfsegmente teilweise verkleinert.

[Hierhin die Lithobiiden und Cermathobiiden.]

b) Ordnung *Epimorpha* (E. Haase.)

Entwickelung ohne Larven. Rumpfsegmente nicht theilweise verkleinert, sondern gleichartig. (Abgesehen natürlich vom ersten und den drei letzten.)

[Hierhin die *Scolopendriden* und *Geophiliden*.]

* * *

Die Schleppbeine oder Endbeine.

C. Attems bemerkt a. a. O. sehr richtig, dass wir bei der Homologisirung der Glieder „bestimmte Kriterien" haben müssen, von denen wir ausgehen. Diese Kriterien sind aber für die Hüften (von denen, die sie mit andern Beingliedern gemeinsam haben, abgesehen) die bedeutende Grösse im Vergleich zum Trochanter, das Angrenzen unmittelbar an die Bauchplatte und der Besitz von 1—2 Gelenkknöpfen am Endrande. Den zweiten Umstand hat aber Attems übersehen und daher die Hüften der Laufbeine der Geophiliden nur zum kleineren Theil als solche erkannt. Ich stimme jetzt Attems hinsichtlich der Endbeine vollkommen bei, ich wiederhole aber, dass das *folgerichtig* nur möglich ist, wenn man für die gewöhnlichen Hüften das annimmt, was ich oben erörtert habe. So lange man fälschlich Theile derselben für „Pleuren" ausgab, musste man auch die Grundgebilde der Endbeine für Pleuren halten. Die Sache ist nun also klar, die Endbeine der *Geophiliden* sind meistens 7-gliedrig, selten 6-gliedrig.

Es bleiben jetzt noch die Scolopendriden übrig: Attems sagt mit Recht, dass „im lezten beintragenden Segmente jedenfalls eine ausgiebige Verwachsung stattgefunden hat". Aber die Art und Weise, wie er sich diese Verwachsung vorstellt (in Uebereinstimmung übrigens mit Latzel, Haase und andern Forschern) ist unrichtig, wieder im Zusammenhang mit der theilweisen Verkennung der Laufbeinhüften. Die Rückenplatten verwachsen allerdings überall mit den sog. „Pleuren", aber bei Cryptops, Opisthemega und Scolopendra sah ich immer eine deutliche, die Verwachsung beurkundende Furche, die bei den beiden ersten Gattungen besonders stark ausgeprägt ist. Wer nun die letzten Rumpfsegmente vor dem Drüsensegment vergleichend betrachtet, der wird schon beobachten können, wie der vordere der dreieckigen Hüftabschnitte (*co* Abb. 8) sich mehr nach oben und der hintere (*co* 1) mehr neben die Bauchplatte schiebt, während sich das *Keilstück* verkleinert. *An den Endbeinen ist es ganz verschwunden, während der vordere Hüftabschnitt ganz oben und der hintere ganz unten liegt, beide äusserlich abgesetzt durch eine Längsrinne, innerlich durch die Muskelkante, die dem Hüftstab der anderen Beine und der Hakenleiste der Lithobiiden homolog ist.* Sie endet hinten bei dem bekannten *Gelenkknöpfchen*

(Abb. 9). Diese sog. „Pleuren“ sind also *die Hüften der Scolopendriden-Endbeine*, ganz entsprechend diesen Hüften bei Geophiliden.

Wie man überhaupt dazu kommen konnte, die Pleuren eine solche Rolle spielen zu lassen, ist mir schwer verständlich. Die *wirklichen Pleuren* bestehen bei den *Scolopendriden* überall nur aus *kleinen Plättchen* und weiter nach hinten zu werden sie mehr und mehr von den Hüften verdrängt, bis sie *im Praegenitalsegment ganz verschwinden*. Aber auch der *Trochanter* ist nicht völlig verwischt, vielmehr bei *Scolopendra* am Grunde der Femora ganz deutlich als ein unvollständiger Ring zu erkennen, von dem bauchwärts sogar noch die Trennungsfurche erhalten ist. Dass an den dem Praegenitalsegment vorangehenden Segmenten allmählich eine Verschiebung der beiden Haupthüftstücke stattfindet, hat auch Latzel, wenigstens theilweise, gesehen, denn er spricht auf S. 137 seines Werkes davon, dass ihm „der vordere Theil des Episternums“ (recte coxa) in dem genannten Sinne „eine besondere Rolle“ zu spielen scheine. — Die genannte Längs-Muskelkante der Hüften dient den sehr kräftigen äusseren Femoralmuskeln zum Ansatze.

Wenn ich nun eben die Endbeinhüften auf die der Laufbeine der Epimorpha zurückführte, so ist damit doch nicht an einen phylogenetischen Weg zu denken, vielmehr ist die phylogenetische Entwicklung die *umgekehrte* und die *Endbeine der Epimorpha* haben, ihrer besonderen Leistung entsprechend, als Schleppbeine, Zangen oder auch hintere „Antennen“ eine ursprüngliche, ich möchte sagen „Lithobiiden-Hüftnatur“ in diesen Gliedern beibehalten, machen sie ja doch nicht die ruderartige Bewegung, sondern Aufwärtsbewegungen in hohem Bogen, wie die Anamorpha-Laufbeine. Was nun schliesslich den Namen „Analbeine“ betrifft, so machte Attems a. a. O. den Einwurf, er sei deshalb „ruhig weiter“ zu gebrauchen, weil „anal doch nichts mehr bedeute als *afterwärts*“. Also Kopfanhänge bedeutet z. B. nichts anderes als „kopfwärts“ gelegen!? Ich meines Theils meine es hiesse so, weil sie *wirklich am Kopfe* liegen. Ebenso stelle ich mir unter Analanhängen solche vor, die wirklich am Anus liegen und da sich dieser im Analsegment befindet, also an diesem. Da nun die Schleppbeine niemals am Aftersegment liegen, können sie auch nur wie oben benannt werden. Der Name *Endbeine* ist also richtiger, da er besagt, dass es die letzten deutlichen

Beine sind. Klarer noch und streng morphologisch wäre freilich *Drüsensegmentbeine*, aber *Endbeine* ist der Kürze halber vorzuziehen.

Also *alle Chilopoden* haben an ihren Endbeinen stets gut entwickelte Hüften von einheitlicher Gestalt. Der Trochanter dagegen kann bisweilen verkümmern.

L. B. Waltons „Meron".

Freund L. B. Walton hat kürzlich in einer Schrift „The Basal Segments of the Hexapod legs" Boston 1900, für Hexapoden und Chilopoden den Beweis zu erbringen versucht, dass die Hüften überall aus zwei Theilen beständen, der eigentlichen Hüfte und dem sog. „Meron". Was dieses „Meron" ist, wird der Leser aus meinem vorstehenden Aufsatze gewiss ersehen können und mir voraussichtlich beistimmen, wenn ich sage, dass das *„Meron" nichts anderes ist als der Ausdruck jener Muskelleiste*, die ich bei Lithobius als *Hakenleiste*, bei den *Epimorpha* als *Hüftstab* beschrieben habe. Ich betone aber hier noch einmal, dass es sich bei der „Abgrenzung" des „Meron" um *keine Verwachsungsnaht* handelt.

Die Zeichnung, welche Walton von *Scutigera* liefert und in welcher die Hüfte so schön zweitheilig erscheint, entspricht *nicht* der Wirklichkeit, sondern ist ein unrichtiges Schema.

Wenn also Walton den Gedanken verfolgte, hier den Rest von hinteren Gliedmaassen angenommener diplopodenartiger Vorfahren nachzuweisen, so war das vielleicht verlockend, aber es ist nicht haltbar, wenigstens so weit ich es zu beurtheilen vermag. Ich erinnere aber daran, dass ich auf Grund der Muskulatur zeigte, dass auch die Complementärstreifen nichts Primäres sind, sondern secundäre Abschnürungen. Bei der tiefgreifenden Verschiedenheit der Klassen der *Diplopoda* und *Chilopoda* war aber überhaupt eine derartige Urkunde *nicht* zu erwarten.

Sehr verhängnissvoll für das „Meron" sind schliesslich noch diejenigen Hüftgebilde, welche ich 1896 in Nr. 500 des Zoolog. Anzeigers (Notizen über Polyxenus lagurus) bei *Polyxenus* als *Beinspangen* beschrieben habe (und abgebildet) und welche den Hakenleisten bei *Lithobius* nicht nur homolog sondern auch ziemlich ähnlich sind. Mithin kommt ein „Meron" schon bei dieser niederen Diplopoden-Gruppe vor!! Der Begriff „Meron"

ist überhaupt nicht zu gebrauchen, weil er kein einheitliches und nirgends ein genügend scharf umgrenztes morphologisches Gebilde vorstellt.

Eins bleibt aber bei Waltons Aufsatz zweifellos *werthvoll*, dass er nämlich darauf hingewiesen hat, dass jene Hüftlinien (recte Muskelkanten) von den Chilopoden her auf deren Hexapoden-Nachfahren in weiter Verbreitung *vererbt* worden sind, wodurch ein neuer Zusammenhangspunkt gewonnen worden ist.[1])

[1]) Erich Haase hat übrigens in den „indisch-australischen Chilopoden“ 1887 (eine seiner ausgezeichnetsten Arbeiten!) auf S. 7 schon mitgetheilt, dass an den Hüften „eine Chitinleiste als Fortsetzung des Gelenkfleckes ins Innere vorspringt, was den *Anschein* einer Zweitheilung hervorruft. Eine *ähnliche Hüftfurche findet sich auch bei Blattiden*“.

* * *

II. Zur Gruppen- und Artsystematik der Geophiliden.

(Dazu Tafel III).

Gattung **Bothriogaster.**

In den „Zoologischen Ergebnissen einer von C. Escherich unternommenen Reise nach Kleinasien. I. Theil", Archiv f. Naturgesch. 1896 habe ich u. a. auch die Kenntniss der Gatt. *Bothriogaster* Szeliwanoff nach mehreren Richtungen erweitert, sodass dadurch wenigstens der Gattungsbegriff vollständiger geworden ist. An Formen kannte ich bisher nur eine, nämlich *affinis* Szel. Dieser Autor unterschied drei Arten und es konnte bisher scheinen, dass deren Unterscheidung, wie überhaupt die Erkennung einer Art dieser Gattung leicht sei.

Neuerdings habe ich ein grösseres Material untersuchen können, das ich theils selbst in Griechenland sammelte, theils von anderen erhielt, namentlich mehrere wichtige Stücke von Prof. Vosseler in Stuttgart aus Palästina. Es hat nicht geringe Mühe gekostet, hier Klarheit zu schaffen, denn erst nach vielem Vergleichen konnte ich darüber Gewissheit erlangen, welche Merkmale wichtiger (beständiger) und welche unwichtiger (unbeständiger) sind.

Die Beinpaarzahlen und die Zahlen der hufeisentragenden Segmente schwanken in einer gewissen Breite. Die Beschaffenheit der Hufeisengruben selbst ist auch nicht überall dieselbe, sondern die vorderen und hinteren sind kleiner und rudimentäre Hufeisen sind auch meist noch angeschlossen. Mit der Lupe kann man nicht über alle Charaktere der Hufeisen und ihrer Bauchplatten genügend ins Klare kommen. Durchsichtige mikroskopische Präparate sind da unerlässlich. Wo von den Hufeisen im Vergleich mit denen einer anderen Form gesprochen wird, müssen nur die *gutausgebildeten mittleren* in Betracht gezogen werden. — Szeliwanoff hat auf die Länge

und Dicke der Antennen bei der Unterscheidung Werth gelegt. Ich habe dieses Merkmal an zahlreichen Stücken zu prüfen Gelegenheit gehabt und muss erklären, dass es als Artcharakter *nicht* verwendbar ist. Trotzdem darf es nicht ausser Acht gelassen werden, denn die Stücke mit schlanken Antennen sind *meist* leicht von denen mit kurzen, gedrungenen zu unterscheiden. Aber man findet bisweilen ein Uebergangsstück, wo es zweifelhaft ist, und da keine anderen sicheren Merkmale parallel laufen, kann man solche Stücke mit andersartigen Antennen nur als Varietät aufführen. Die Breite des Kopfschildes ist noch weniger von Belang. Somit ist (soweit die Diagnose lautet) der *B. Meinerti* Szel. nur eine var. des *signatus* Kessler.

Ich habe nun aber gefunden, dass uns eine ausgezeichnete Handhabe zur Formunterscheidung in dem genaueren Bau der Hufeisen gegeben ist, auch in ihrer Länge und dem Verlaufe der Randlinien. Der Abstand vom Hinterrande der Bauchplatte und die Ausbildungsstärke der zugehörigen Drüsenfelder kommt ebenfalls in Betracht.

Da uns Szeliwanoff über die genaue Gestalt der Hufeisen nichts mittheilte, so ist es freilich misslich, überhaupt seine Formen zu deuten. Indessen glaube ich doch, dass meine Auffassung seiner *affinis* die richtige ist, da wenigstens die angegebenen Merkmale stimmen und das Vorkommen nichts Widersprechendes bietet. *B. signata* Kessler dagegen, der bei „Samarkand" heimathet, dürfte eine Form sein, welche unter den von mir weiterhin erörterten nicht enthalten ist.

Im Folgenden habe ich, von *porigera* abgesehen, die Formen als Rassen einer vielverzweigten Art *affinis* aufgestellt. Die Unterschiede in der Beschaffenheit der Hufeisen sind zwar deutlich und scharf genug und mancher möchte diese Thiere als eigene Arten behandeln wollen, aber diese Unterschiede sind doch keine tiefgreifenden und lassen sich in eine fortlaufende Reihe bringen, sodass die nahe Blutsverwandtschaft dieser Rassen unzweifelhaft ist und eben auch in der Nomenklatur zum Ausdruck kommt. F. Karsch (Berlin. entom. Zeitschr. 1888 S. 222) hat *signata* und *affinis* für Attika und C. v. Porat (Myriopodes récoltés en Syrie, Lille 1893) dieselben Arten für Palästina angegeben, schliesslich noch *F. Silvestri* (Una Escursione in Tunisia, 1896) *affinis* für Tunis. Alle diese Angaben erfolgten, ohne kritische Bemerkungen, rein nach den Angaben Szeliwanoffs.

Hinsichtlich meiner Mittheilungen über die Hufeisengruben verweise ich auf das a. a. O. Gesagte und füge hier nur noch Folgendes bei: die Hufeisengruben werden umgeben von einer wulstigen Hufeisenverdickung, an welcher man leicht eine schmale innere, dunkel gefärbte Linie (Abb. 6β) und ein breiteres helleres Band γ unterscheidet, das nach aussen liegt. Die dunklere Linie ist der Ausdruck der *obersten* gelbbraunen Chitinschicht, die man am Rande der Grube ganz von der Seite sieht, weil hier plötzlich eine Umknickung des Skelettes aus der wagerechten in die senkrechte Richtung stattfindet. Ausserdem ist das Skelett rings um die Gruben über das gewöhnliche Maass hinaus verdickt. Wo die Hufeisen wirklich solche Gestalt haben, sind sie stets *vorne* geöffnet (α Abb. 2, 3, 4, 5). Ihr Inneres ist von einer besonders gedrängten, wie kleine Knötchen erscheinenden Zellstruktur erfüllt (δ). Am Praegenitalsegment habe ich *stets* zwei Drüsentaschen jederseits bemerkt, die einen länglichen, spaltartigen Eingang besitzen.

Schlüssel der mir bekannten Bothriogaster:

A. Nur *zwei kreisrunde* Bauchgruben (44. und 45.) vorhanden, die vorne nur schwach umwallt sind und etwas kleiner als die beistehenden Drüsenfelder (Abb. 1). Diese 2 mal so breit als lang, von den Bauchgruben um die eigene Breite entfernt. Die drei Bauchplatten vor der des Drüsensegmentes mit rundlichem, hinten abgestutzten, auffallend grossem Drüsenfeld, das etwa $^3/_5$ der Plattenlänge einnimmt. Weiter vorne kommen dann *plötzlich sehr kleine* rundliche Drüsenfelder (6—7 Poren quer und längs). Bauchplatte des Drüsensegmentes mit flacher Rinne, hinten schwach eingebuchtet.

Beide Hüftdrüsenhaufen von $^2/_3$ der Länge der Bauchplatte. 127 Beinpaare. 1. *porigera* n. sp.

B. Wenigstens *sechs* deutlich ausgebildete, mehr oder weniger längliche Bauchgruben vorhanden. Die Drüsenfelder der Bauchplatten, welche vor den drei vor dem Praegenitalsegment befindlichen liegen, sind nicht oder nur unbedeutend kleiner als die Drüsenfelder dieser drei Platten . C.

C. Hufeisen wenigstens *dreimal* so lang als breit, hinten mehr oder weniger ausgezogen . . . . . E.

D. Hufeisen höchstens $2^1/_2$ mal so lang als breit, hinten nicht ausgezogen . . . . . G.

E. Hufeisen dreimal so lang als breit, hinten schwach ausgezogen, die Seiten nach hinten stark zusammenneigend, etwa um $^2/_3$ der eigenen Länge kürzer als die Entfernung ihres Hinterendes vom Hinterrande der Bauchplatte. Zugehörige Drüsenhaufen doppelt so breit wie lang. Bauchplatte des Drüsensegmentes hinten tief eingeschnitten, Rinne flach. Aeusserer Hüftdrüsenhaufen $^3/_5$, innerer noch nicht $^1/_2$ der Plattenlänge betragend. Antennen kurz und ziemlich dick. 41.—48. V.[1]) mit Hufeisen. 129 Beinpaare. 2. *affinis tunetana* Verh.

[= B. tunetana Verh.]

F. Hufeisen mehr als dreimal so lang wie breit, hinten deutlich ausgezogen, länglich ellipsoidisch, nur ganz hinten zusammenneigend, so *lang* wie die genannte Entfernung. Zugehörige Drüsenhaufen doppelt so lang als breit. Bauchplatte des Drüsensegmentes hinten wenig eingeschnitten, Rinne flach. Aeusserer Hüftdrüsenhaufe $^2/_3$, innerer $^3/_5$ der Plattenlänge erreichend. Antennen kurz und dick. 40.—51. V. mit Hufeisen. 115 Beinpaare. 3. *affinis phoenicea* n. subsp.

G. Hufeisen kaum $2^1/_2$ mal so lang wie breit, hinten nicht deutlich begrenzt, innere Linie recht blass. Sie sind um etwa $^2/_3$ ihrer Länge kürzer als die Entfernung von ihrem Hinterende zum Hinterrande der V. Zugehörige Drüsenhaufen $1^1/_2$ mal breiter als lang. V. des Drüsensegmentes hinten tief eingeschnitten, Rinne sehr tief,)(förmig. Hüftdrüsenhaufen beide $^2/_3$ der zugehörigen V. lang. Antennen schlank und ziemlich lang. 37.—46. V. mit Hufeisen. 109 Beinpaare. 4. *affinis judaica* n. subsp.

H. Hufeisen höchstens zweimal so lang wie breit, hinten in gleichmässigem Bogen verlaufend, innere Linie gelbbraun, kräftig. Hufeisen höchstens halb so lang wie jene Entfernung. Zugehörige Drüsenfelder doppelt so breit als lang. Hüftdrüsenhaufen $^1/_2$ und $^2/_3$ der Länge ihrer V.

[1]) V. = Bauchplatte, Ventralplatte.

betragend. Diese V. sonst wie bei judaica. Antenne kurz und dick. 31.—41., 32.—41., 35.—42., 35.—45., 36.—44. oder 36.—45. V. mit Hufeisen. 89—107 Beinpaare. 5. *affinis* Szeliw. et mihi.

Var. *naxia* mihi besitzt schlanke Antennen, nur 1½ mal breitere Drüsenfelder und an der 37.—45. oder 38.—46. V. Hufeisen, aber sonst dieselben Merkmale.

I. Hufeisen nur 1½—1⅔ mal länger als breit, die meisten nicht nur hinten sondern auch vorne *geschlossen*, sodass die eigentliche Hufeisengestalt verloren geht (Abb. 6). Innere Linie gelbbraun, dick. Hufeisen ⅔ bis halb so lang wie jene Entfernung. Zugehörige Drüsenhaufen doppelt so lang als breit. V. des Drüsensegmentes hinten deutlich eingeschnitten, mit tiefer Mittelrinne. Aeusserer Hüftdrüsenhaufe so *lang* wie die V., innerer ⅔ derselben. Antenne schlank. 41.—49., 42.—49., 43.—50., 44.—53. 45.—54. oder 46.—54. V. mit Hufeisen. 113—127 Beinpaare.

6. *affinis graeca* n. subsp.

Var. *peloponnesiaca* mihi: Antennen kurz und dick. 43.—53., 44.—52., 44.—54., 45.—52. V. mit Hufeisen. 117—123 Beinpaare.

* * *

1. *Bothriogaster porigera* n. sp.

Ein einziges ♂ von 67½ mm und 127 Beinpaaren, dessen Kopf wenig breiter als lang ist und nur an der 41.—45. V. Auszeichnungen aufweist, erhielt ich von Herrn Prof. Vosseler mit dem Zettel „*Jerusalem* (Schneller)".

Ich bemerke dazu noch Folgendes: Eigentliche Gruben sind nur *zwei* vorhanden, an der 44. und 45. V., aber an den drei vorhergehenden bemerkt man noch eine schwächere Vertiefung, ohne dass aber bei mikrosk. Betrachtung ein Wulst oder eine Linie zu sehen wäre. Von den beiden Gruben ist eine vorne offen, die andere fast ganz geschlossen. Antennen schlank. Die drei Drüsengruppen, welche dem Praegenitalsegment vorangehen, sind bedeutend grösser als die aller übrigen Segmente.

Falls Jemand zur Vermuthung kommen sollte, es handle sich hier um ein junges Thier, so sei bemerkt, dass das schon deshalb ausgeschlossen

ist, weil mir halb erwachsene Bothriogaster, die beträchtlich kleiner sind als vorliegendes Stück, bekannt sind und ich mich überzeugt habe, dass dieselben in der Hufeisenbeschaffenheit mit den Erwachsenen übereinstimmen.

2. *B. affinis tunetana* Verh. (vergl. Zoolog. Anzeiger 1899, Nr. 596).

Silvestri hat a. a. O. von *Tunis* einen angeblichen *affinis* mit 97 Beinpaaren aufgeführt. Mit tunetana kann derselbe nicht zusammenfallen, ob er sich aber mit dem *affinis* im hier erörterten Sinne deckt, bleibt abzuwarten.

3. *B. affinis phoenicea* n. subsp.

Bei ♂ und ♀ fand ich übereinstimmend 115 Beinpaare, das ♂ 110 mm, das ♀ 114 mm lang. Diese Thiere verdanke ich ebenfalls Prof. Vosseler. *Jaffa* (Simon 79 und Grossmann 96).

4. *B. affinis judaica* n. subsp.

Ich erhielt von Professor Vosseler aus „Jerusalem (Schneller)“ 2 ♀ von 80 und 108 mm, welche beide 109 Beinpaare besitzen. Kopf breiter als lang.

5. *B. affinis* (gen.) Szel. et mihi.

Hierher gehörige Stücke kenne ich von

Brussa	(mit	99—107	Beinpaaren),
Cilicien	„	89—93	„
Cypern	„	95	„
Jaffa	„	107	„
Griechenland	„	91—105	„

Das ♀, welches ich von Cypern sah („Limassol, Hesse 96“) ist 81 mm lang, das von „*Jaffa* (Grossmann)“ 92 mm.

Var. *naxia* mihi: Peloponnes, Naxos, Cilicien.

6. *B. affinis graeca* n. subsp.

Von mir im Peloponnes und Attika aufgefunden.

Var. *peloponnesiaca* mihi ebenso.

Für alle diese Rassen der *affinis* bemerke ich noch ausdrücklich, dass nur die deutlichen Hufeisen gezählt werden, nicht aber die rudimen-

tären oder die kleinen Grübchen, von denen in der Regel eines folgt und ein oder zwei vorangehen.

Ueber die beiden Paare von Drüsentaschen am Praegenitalsegment von *Bothriogaster* sprach ich bereits in dem Aufsatze über Escherichs Myriopoden aus Kleinasien 1896. Ich füge jetzt hinzu, dass auch bei *Stigmatogaster*, einer ziemlich nahe stehenden Gattung, zwei Paare solcher Drüsentaschen vorkommen, dieselben sind aber *zusammengenommen* der *dorsalen* von *Bothriogaster* homolog (Latzels Schilderung auf S. 213 seines Handbuches ist unrichtig):

Bothriogaster.	*Stigmatogaster*.
Praegenitalsegment mit einer dorsalen und einer ventralen Drüsentasche.	Praegenitalsegment mit zwei dorsalen und ohne ventrale Drüsentasche.

Die vordere dorsale Tasche von *Stigmatogaster* ist die kleinere und ganz in das falsche Vorsegment (Complementärsegment) hineingedrängt. Neben der Bauchplatte aber giebt es keine Drüsentasche.

Eine *prächtige Vorstufe zu den Drüsentaschen* von *Stigmatogaster* liefert uns *Haplogaster* (dimidiatum), wo durch eine längliche Einstülpung die dorsale Tasche bereits halb ausgeführt ist. Die Drüsen haben sich auch schon in dieser Einstülpung am dichtesten angeordnet, aber sie stehen doch noch über die ganze Fläche der aufgeblasenen Hüften vertheilt und finden sich bis zu den Seiten der Bauchplatte. (Vergl. Tafel 3, Abb. 9—11.)

Der geschilderte Drüsen-Typus von *Bothriogaster* findet sich nun in gleicher Ausbildung bei allen oben behandelten Formen, auch bei *porigera*.

Gattung **Haplophilus**.

1. *H. dimidiatus* Mein.

Oran („Hamann bou Hadjar, Vosseler V. 94“) 131 Beinpaare, 78 mm lang.

Rücken mit zwei deutlichen Längsfurchen. Drüsenfelder nur am vorderen Drittel des Rumpfes.

2. *H. sardous* n. sp.

♂ von 90 mm mit 125 Beinpaaren. Die 57 vorderen Bauchplatten mit Drüsenfeld, die 58. mit schwachem, die übrigen ganz ohne dasselbe.

Stigmenschilder gleich an die Rückenplatten stossend. Im Uebrigen lässt sich diese Art besonders durch Folgendes leicht von dimidiatus unterscheiden:

dimidiatus:

Die Drüsenfelder der vorderen Ventralplatten *rundlich*, nur etwas breiter als lang, ihr glasiger Ringwall scharf begrenzt. V. des Drüsensegmentes bei ♀ und ♂ trapezisch, d. h. breit, und hinten beinahe abgestutzt (Abb. 7), ungefähr so lang als vorne breit. Die zwei kleinen Zwischenglieder der Kieferfüsse bleiben mit ihrem äusseren Ende nur wenig vom Aussengelenk entfernt. Seitliche Chitinlinien der Kieferfussplatte deutlich.

sardous:

Diese Drüsenfelder stehen *quer* angeordnet, sind doppelt so breit als lang. Der glasige Wall nur seitlich, bisweilen auch hinten scharf begrenzt, immer aber vorn und oft auch hinten fehlend. V. des Drüsensegmentes äusserst schmal, ein Längsstreifen mit einer tiefen Rinne, (Abb. 8 R), die Hüften aber gleichwohl überall trennend. Die zwei genannten Zwischenglieder bleiben eine *beträchtliche* Strecke vom Aussengelenk entfernt. Die Chitinlinien fehlen.

Vorkommen: Das einzige mir vorliegende ♂ verdanke ich Herrn Professor Vosseler in Stuttgart. Es trug den Zettel: „Sardinien, 4. VIII. 96, E. Fraas".

Gattung **Stigmatogaster.**

Ebenso wie Szeliwanoff bei *Bothriogaster* hat uns auch Latzel bei *Stigmatogaster* über die bekannten Bauchgruben keine nähere Auskunft gegeben. Er sagt in seinem Werke von 1880 auf S. 213 nur, dass „mehrere (45.—60.) Bauchschilde jederseits neben dem Seitenrande, vor der Mitte desselben, ein eiförmiges oder rundes, oft wie ein Porenfeldchen rothgelb gefärbtes, stigmaähnliches Grübchen besitzen". Ob diese Gruben aber durch besondere Structurverhältnisse hervorgerufen werden oder lediglich Einbuchtungen der Oberfläche sind, wie sie ja auch anderwärts vielfach

vorkommen, darüber sind wir bisher im Unklaren geblieben. Im letzteren Falle würde der Charakter ein unbedeutender sein, der für eine Gattung nicht in Betracht käme.

Thatsächlich haben wir es aber mit dem ersten Falle zu thun, d. h. die Gruben sind der Ausdruck besonderer *Structurverhältnisse* und zwar ähneln sie sehr denen von *Bothriogaster*. Wir haben eine von einer verstärkten Wand umgebene Mulde, deren Ringwall, von oben gesehen, eine gelbbraune innere Linie und eine glasige breitere Umgebung unterscheiden lässt (Abb. 15G). Im Innern ist die Zellstructur auch hier ungewöhnlich gedrängt. Der Wall ist nur aussen vorne geöffnet (bei x), hier nämlich geht die Grube über in einen auffallenden, länglichen, spaltartigen Sack G^1, der bisher unbekannt war. Sack und Grube bilden also ein zusammenhängendes Ganzes. Die Grube liegt ganz nahe dem Vorderrande *Rv*, in die Vorderecke der Bauchplatte gedrängt. Der Sack oder Spalt findet sich zwischen Bauchplatte und Hüftstücken.

Das Gesagte gilt für *gracilis* Meinert.

Gattung **Polyporogaster** und Gattung **Polyechinogaster.**

Ueber beide sprach ich bereits im Zool. Anz. Nr. 596, wo ich sie als Tribus *Polyporogastrini* zusammenfasste.

Nach dem soeben über *Stigmatogaster* Gesagten kann es keinem Zweifel mehr unterliegen, dass *Polyporogaster* von dieser Gattung deutlich getrennt ist. Ich weise ausserdem noch auf das Praegenitalsegment hin, welches bei *Stigmatogaster zwei*, bei *Polyporogaster* aber nur *eine* versteckte Drüsentasche aufweist. Die letzten Drüsenfelder der Ventralplatten sind bei ersteren klein und rund, *Polyporogaster* gross und stark in die Quere gezogen.

In Nr. 596 des Z. A. machte ich auch aufmerksam auf die *Endgliedorgane* der Antennen. Anbei habe ich sie dargestellt von *Polyporogaster* (Abb. 13*xx*) und *Stigmatogaster* (Abb. 14*xx*). Bei ersterer Gattung sind die Stifte der Organe versenkt in Gruben, aus denen sie seitlich nicht vorragen (13, *y*), bei letzterer stehen die Stifte frei. *Polyechinogaster* nimmt in dieser Hinsicht eine Mittelstellung ein, indem die Stiftchen nur etwas vorragen.

Eine der Bauchplatten mit den merkwürdigen Stachelgruppen (*e e*) ersehe man aus Abb. 12.

Gruppen der Geophiliden.

O. F. Cook hat in den Proceed. of the United States National Museum, Washington 1895 ein „Arrangement of the Geophilidae" geliefert, das seinen Hauptausdruck findet in einer Zerlegung der Gruppe in nicht weniger als *neun* Familien. Soweit meine Geophiliden-Kenntnisse reichen, kann ich ein solches Vorgehen nicht mitmachen, denn ich finde keine so wichtigen und tiefgreifenden Charakter-Unterschiede, um dergleichen zu rechtfertigen. Vielleicht kann man die *Gonibregmatidae* als eigene Familie anerkennen, aber ich kann mir, mangels Material, kein sicheres Urtheil darüber bilden. Alle anderen mir genauer bekannten Gruppen, also namentlich die „Schendylidae", „Dignathodontidae", „Oryidae", Geophilidae" und „Himantariidae", müssen in einer Familie zusammenbleiben, da alle die für dieselben von Cook angeführten Charaktere nicht wichtig oder nicht durchgreifend genug sind. *Orya* und *Himantarium* z. B., die bisher sonst immer als nahe verwandte Gattungen anerkannt wurden, reisst C. so auseinander, dass sie in zwei verschiedene Familien kommen.

Unterfamilien innerhalb der *Geophiliden* aufzustellen ist gewiss berechtigt, aber wenn man das auf die Cook'schen Gruppen anwenden wollte, so sind sie auch noch nicht alle zu billigen. Jedenfalls kann man *Schendyla*, *Dignathodon* und *Geophilus* nicht in drei, sondern in ein und dieselbe Unterfamilie bringen, ebenso *Orya* und *Himantarium*.

Ich halte folgende *Unterfamilien* für naturgemäss:

1. Mandibeln nur mit *einem* Kammblatt, Zahnblatt vorhanden oder fehlend. Pleuren des Kieferfusssegmentes gleich an die Schenkel der Kieferfüsse stossend. 1. Unterfamilie ***Geophilinae.***

a. Oberkiefer ausser dem Kammblatt noch mit einem *Zahnblatt.* Tribus *Schendylini* mihi.

b. Oberkiefer nur mit Kammblatt. Tribus *Geophilini* mihi.

(Hierhin *Scolioplanes*, *Geophilus*, *Pachymerium*, *Dignathodon*, *Scotophilus*, *Chaetechelyne*).

B. Mandibeln mit Zahnblatt und *mehreren* Kammblättern. Pleuren des Kieferfusssegmentes durch seitliche Lappen der Ventralplatte vollständig von den Schenkeln der Kieferfüsse *getrennt*. Klauen der Kieferfüsse stark. 2. Unterfamilie ***Mecistocephalinae.***

(Hierhin *Mecistocephalus*).

C. Mandibeln mit Zahnblatt und *mehreren* Kammblättern. Pleuren des Kieferfusssegmentes gleich an die Schenkel der Kieferfüsse stossend. Endbeine immer *klauenlos*. Ein Theil der Bauchplatten mit siebartigem Drüsenfeld, selten mit queren Drüsenbändern. Klauen der Kieferfüsse *schwach*. 3. Unterfamilie ***Himantariinae.***

a. Zwischen Stigmaschildern und Rückenschildern an den meisten Segmenten eine grössere Reihe *Zwischenschilder*. Bauchgruben fehlen. Drüsenfelder als mittleres Sieb ausgebildet. Drüsensegment mit vielen Hüftdrüsen in grossen aufgeblähten Hüften. Tribus *Himantariini* mihi.

(Hierhin *Himantarium*).

b. Zwischenschilder *vorhanden*. Bauchgruben fehlen. Drüsen der Bauchplatten in Querbändern stehend. Drüsensegment mit kleinen, drüsenlosen Hüften. Tribus *Oryini* mihi.

(Hierhin *Orya*).

c. Zwischenschilder *fehlen*. *Bauchgruben* auf einer Anzahl mittlerer Segmente vorhanden und zwar entweder unpaare, mittlere oder paarige seitliche. Drüsenfelder als mittleres Sieb ausgebildet. Drüsensegment mit zwei Drüsentaschen. Tribus *Bothriogastrini* mihi.

(Hierhin *Bothriogaster* und *Stigmatogaster*).

d. Zwischenschilder und Bauchgruben *fehlen*. Drüsenfelder als mittleres Sieb ausgebildet. Drüsensegment mit 0—1 Drüsentasche, nicht mit zerstreuten Einzeldrüsen. Tribus *Polyporogastrini* Verh.

(Hierhin *Polyporogaster* und *Polyechinogaster*).

e. Wie Gruppe d, aber die Drüsensiebfelder nur an den vorderen Rumpfsegmenten. Drüsensegment mit zahlreichen, offen liegenden Einzeldrüsen. Tribus *Haplophilini* mihi.

(Hierhin *Haplophilus*).

* * *

C. Attems hat kürzlich behauptet,[1]) dass „bei *Orya* Porenfelder auf den Ventralplatten gänzlich“ fehlten. Die vorige Ueberschrift zeigt schon, dass das nicht zutrifft, ich bemerke aber noch dabei, dass die Poren in *zwei breiten Bändern* quer verlaufen, wobei die Einzelpaare allerdings nicht so dicht stehen wie in den Mittelsiebfeldern anderer verwandter Gattungen.

O. F. Cook hat a. a. O. ein besonderes Gewicht gelegt auf den Gegensatz:

a. „Basal Segment very broad, concealing the pleurae of the prehensors“ und

b. „B. S. not or scarcely broader thom the cephalic lamina, the prehensorial pleurae evident from above“. Derselbe ist leider völlig unbrauchbar, denn z. B. bei *Scotophilus*, einer Gattung die unter a. gestellt wird, („Dignathodontidae“) ist bei *bicarinatus* allerdings von oben kaum etwas von den Kieferfusspleuren zu sehen, aber bei graecus m. sind sie schon leicht zu erkennen und bei illyricus, der bekanntesten Art, ragen sie ganz *deutlich vor*. Diese ganz natürliche Gattung würde also durch jenen Gegensatz zerrissen. Es giebt aber überhaupt *alle allmählichen Abstufungen* in der genannten Art der Sichtbarkeit dieser Pleuren, nämlich vom Unsichtbarsein bis zum breiten Vorragen. Auch bei *Geophilus* finden sich in dieser Hinsicht beträchtliche Unterschiede.

R. Latzel hat in seinem Buche von 1880 die Geophiliden-Uebersicht mit Mecistocephalus eröffnet und giebt als Gegensatz an: Mecistocephalus: „Lamina basalis sehr schmal“, die Uebrigen: „L. b. breit bis sehr breit“. Dies ist aber für manche Formen ganz irreführend und muss z. B. bei *Geophilus ferrugineus* völligen Zweifel erwecken, es trifft eben nicht das Wichtigste, weshalb ich das im Vorigen hervorhob. Auch die „dünnen“ Endbeine und die hintere Körperverschmälerung sind nicht genügend sichere Charaktere für Mecistocephalus.

* * *

Gattung **Pachymerium** und Gattung **Geophilus**.

Ich habe in meinem „VI. Aufsatze“ (Archiv f. Nat. 1898) Pachymerium als Untergattung von Geophilus aufgeführt. Neuerdings aber fand

[1]) Neues über paläarktische Myriopoden, 1899 Zoológ. Jahrbücher.

ich innerhalb dieser Gruppe so auffallende Verschiedenheiten, dass sie in zwei zerlegt werden muss, von denen ich eine als *Pleurogeophilus* n. subg. innerhalb Geophilus belasse, also als ein neu umgrenzter Theil des alten Pachymerium-Begriffes. Pachymerium selbst aber trenne ich ganz von Geophilus.

Pachymerium (C. K.) char. emend.

Kopf nach hinten etwas verschmälert. Lamina basalis kaum grösser als *eine* Kieferfusspleure, vorne viel schmäler als der Kopf. Pleuren von oben gesehen hinten *abgestutzt*. Kieferfuss-Sternum seitlich unvollständig begrenzt.

(Hierhin *atticum* n. sp. *ferrugineum* C. K. *hirsutum* Por.[1]), vielleicht auch „Mecistocephalus" agricola Attems).

Geophilus (Pleurogeophilus).

Kopf nach hinten nicht verschmälert. Lamina basalis von oben gesehen *viel grösser* als beide Pleuren zusammen, vorne nicht oder wenig schmäler als der Kopf. Pleuren hinten *spitz*winkelig. Kieferfuss-Sternum seitlich vollständig begrenzt.

Die Gattung *Geophilus* zerfällt wieder in folgende drei Untergattungen:

A. Drüsensegment-Bauchplatte *länger* als breit, Endbeinhüften allenthalben von freimündenden Drüsenporen durchsetzt.

Untergatt. *Pleurogeophilus* mihi.

(Hierhin *mediterraneus* Mein. und *herzegowinensis* n. sp.)

B. Drüsensegment-Bauchplatte *breiter* als lang, Endbeinhüften neben dem Seitenrande der Bauchplatte mit Drüsen, die häufig alle oder grösstentheils versteckt sind, niemals giebt es zahlreiche zerstreute, frei mündende Drüsen. Rumpf mit einfachen Tastborsten, *ohne* Stacheln. Sammelbläschen der Giftdrüsen einfach. Körper nicht auffallend breit.

Untergatt. *Geophilus* Verh.

(Zahlreiche Arten).

[1]) C. Attems (Archiv f. Nat. 1900, S. 318) hat die Identität mit lusitanum Verh. übersehen, hat aber ganz Recht, dass die Chitinlinien bei dieser Form *fehlen*.

C. Wie Geophilus, aber mit vielen kurzen *Stacheln* auf den Bauchplatten. Sammelbläschen der Giftdrüsen aus zwei Abschnitten gebildet. Körper auffallend breit. Untergatt. *Eurygeophilus* Verh.

(Hierhin *multistiliger* Verh.).

* * *

Pachymerium atticum n. sp.

♀ von 33 mm Länge mit 49 Beinpaaren,

♂ von 27 mm Länge mit 47 Beinpaaren.

Mit *ferrugineum* zunächst verwandt, aber leicht folgendermaassen unterscheidbar:

ferrugineum:

Schenkel der Kieferfüsse bis oder beinahe bis zum Vorderrande des Kopfes reichend, innen mit Andeutung eines Zahnes. Lamina basalis lang, einfurchig, erste Dorsalplatte zweifurchig.

Coxosternum der Kieferfüsse auch seitlich stark punktirt, Pleuren ebenso. Dorsalplatten deutlich punktirt.

atticum:

Diese Schenkel reichen weit *über* den Vorderrand des Kopfes vor, innen mit kräftigem Zahn versehen. Lamina basalis kurz, ungefurcht, ebenso die erste Dorsalplatte ohne Furchen.

Coxosternum nur in der Mitte deutlich, seitwärts schwach punktirt, Pleuren auch schwach punktirt. Dorsalplatten unpunktirt.

atticum: Die 1. Mundfüsse haben lange und spitze, sehr fein behaarte, äussere Lappenanhänge. Coxosternallappen deutlich abgesetzt. Die 2. Mundfüsse mit grossen Endkrallen. Kieferfüsse am Grunde der Klauen mit ebenso kräftigem Zahn wie am Ende der Femora. Trochanterkerben deutlich, stark gebogen. Coxosternalvorderrand mit zwei vorspringenden Höckerchen. Chitinlinien fehlen. Endglieder der Antennen ohne Grübchenorgane. Vor dem Hinterrande der vorderen Bauchplatten eine quere, *schwache* und sehr zerstreute Drüsengruppe. Hüftdreiecke, namentlich die hinteren, auch mit einigen Drüsenporen. Hintere Bauchplatten drüsenlos. Bauchplatte des Drüsensegmentes dreieckig, hinten abgerundet, hinten ebenso wie die Enddrittel der Endbeinhüften beim ♂ dicht behaart. Hüftdrüsen weit über die Fläche zerstreut.

Endbeine des ♀ schlank, mit kräftigen Klauen, des ♂ deutlich verdickt, mit kleineren Klauen, auf der Unterfläche deutlich mit Börstchen bepelzt.

Vorkommen: 1 ♂ und 1 ♀ dieser ausgezeichneten Art entdeckte ich unter abgefallenem Platanen- und Olivenlaube bei Kephisia in Attika.

Geophilus (Pleurogeophilus) herzegowinensis n. sp.

Erinnert sehr an *G. mediterraneus*. Leider besitze ich nur ein einziges Stück, dessen Hinterende fehlt. Es sind 63 Beinpaare vorhanden, wahrscheinlich besass das Thier aber 65.

Körper 43 mm, Antennen $5^1/_2$ mm lang.

Vordere Ventralplatten nur sehr schwach punktirt, ihre Mittelgruben grösser und viel *tiefer* als bei mediterraneus. Punktirung des Kopfes und Rückens wie dort, Antennen länger. Kieferfussklauen schön gesägt. Die dreitheilige Oberlippe in der Mitte und an den Seiten gefranst.

Vordere Mundfüsse aussen jederseits mit zwei sehr grossen Lappenanhängen, welche kaum merklich behaart sind, der am Femur befindliche ist am Ende plötzlich verschmälert. Kralle der hinteren Mundfüsse kräftig und spitz. Folgende Unterschiede sind hervorzuheben:

mediterraneus:	*herzegowinensis:*
Pleuren des Kieferfusssegmentes hinter der Hälfte des Kopfes deutlich zurückbleibend. Coxosternum vorn mit zwei braunen Höckerchen.	Diese Pleuren reichen bis zur Hälfte des Kopfes. Coxosternum ohne diese Höckerchen.
Ventralplatten mit rundem dichten *Drüsenfelde* in der Mitte, das schon an der 1. V. mit neun Poren beginnt.	Ventralplatten ohne Drüsenfelder.
Eine Anzahl der vorderen V. mit deutlicher *Grube* vorn, etwas breiter als das Drüsenfeld.	Ohne deutliche Grube.
Ein oder beide dreieckige Hüftstücke der Laufbeine mit gedrängter Drüsengruppe.	Hüftstücke ebenso, aber die Drüsen weniger gedrängt.

V. auch noch mit vereinzelten, zerstreuten Drüsenporen.

Aussenlappen der vorderen Mundfüsse gross, aber die femoralen nicht mit abgesetztem Ende.

V. nur vorn mit zerstreuten Drüsenporen.

Aussenlappen ebenso, aber die femoralen am Ende bedeutend schmäler als in der Grundhälfte.

Vorkommen: Das einzige, unvollständige Stück dieser offenbar seltenen Art erbeutete ich in 900 m Höhe in einem Eichenwalde beim Grenz-Gendarmerieposten Konjsko in der Süd-Herzegowina.

Geophilus (Geophilus) naxius n. sp.

♀ mit 85 Beinpaaren, 44 mm lang.

Antennen $2^1/_2$ mm lang. Kopfplatte kaum länger als breit. Gehört in die linearis-cribelliger-Gruppe. Hüftdrüsen des Praegenitalsegmentes zahlreich und recht charakteristisch, alle verdeckt. Hinten neben der Bauchplatte ein Büschel von 8—9 Drüsen, vorn ein viel grösseres Büschel, das sich *hufeisen*förmig um das ganze Vorderende der Hüfte herumzieht, also theilweise noch neben der Bauchplatte, theilweise vor der Hüfte und theilweise schon aussen mündet, überall aber verdeckt. Analdrüsen gross.

Klauen der Endbeine kräftig.

Aussenlappen der 1. Mundfüsse vorhanden aber dünn. Die 2. Mundfüsse kräftig beborstet.

Kieferfüsse innen ohne Zahnbildungen. Die beiden Zwischenglieder sehr schmal, das endwärtige nur innen erkennbar, von der äusseren Fläche ist auch das zuständige um eine ziemliche Strecke entfernt. Am Coxosternum ist die Ventralplatte durch kräftige Chitinlinien deutlich abgegrenzt. Vorderrand ohne Höcker. Bauchplatten mit *mittlerem Drüsenporensieb.* (1. V. mit 7, die 2. mit 17 Drüsenporen). Weiterhin nimmt die Drüsenzahl schnell zu. Das Drüsenfeld liegt beinahe in der Mitte und ist entschieden *länger* als breit, etwa eiförmig. Weiterhin wird es noch grösser und hinten mehr und mehr abgestutzt, sodass es sich der dreieckigen bis trapezischen Form nähert, um schliesslich breit *trapezisch* zu werden, kurz bevor es sich in zwei getrennte Haufen auflöst, was an der 35. V. geschieht. Bauchgruben fehlen, aber eine Anzahl dieser vorderen V. springen in der Mitte des Hinter-

randes etwas höckerig vor. Die getrennten Drüsenhäuflein der Bauchplatten reichen, allmählich schwächer werdend, fast bis zum Prägenitalsegment.

Vorkommen: Ein einziges ♀ erhielt ich von *Naxos* durch den Sammler Leonis.

Geophilus (Geophilus) Poseidonis n. sp.

♀ von 30 mm mit 53 Beinpaaren,

♂ von 26 mm mit 51 Beinpaaren.

Antennen reichlich 2 mm lang.

V. in der Mitte mit Grube, Rücken zweifurchig, Körper recht schlank. Gehört zur electricus-Gruppe.

Ventralplatte des Praegenitalsegmentes breit, hinten abgestutzt; jederseits führt ein *Längsspalt* in eine *Tasche*, in welcher eine grosse Zahl von Drüsen in dicht geschlossenem *Büschel* münden. Analdrüsen deutlich. Endbeine mit kräftigen Endkrallen, beim ♀ dünn, beim ♂ deutlich verdickt und unten dichter behaart. Kopf so lang wie breit. 1. Mundfüsse aussen mit blassen Läppchen. Kieferfüsse mit glatten Klauen, am Grunde derselben mit Andeutung eines Zähnchens. Zwischenglieder schmal aber deutlich unterscheidbar, nicht an die Aussenfläche stossend. Schenkel ohne Zahn. Coxosternum vorn ohne Höcker, Chitinlinien nicht stark aber deutlich erkennbar.

Ventralplatten mit *querer*, ziemlich dicht stehender Drüsengruppe gleich vor dem Hinterrande, ausserdem noch mit einzeln verstreuten Poren.

Einige stehen auch auf den dreieckigen Hüftstücken. 11.—21. V. vorn mit querer, sehr schmaler, aber doch ganz wohl ausgeprägter *Grube*.

Von der 22.—23. V. an zerfallen die Drüsenquerbänder in getrennte Häuflein, die sich weiterhin bis zum Drüsensegment vorfinden.

Vorkommen: Auf der wüstenartig öden Insel Aegina wurde ich in der Strandzone durch diesen werthvollen Geophilus belohnt, der an einer mit Geröll bedeckten Stelle der nach dem Festlande zu gelegenen Küstenstrecke unter Seegrasgenist und Steinen lebt, soweit dieselben noch vom Meere befeuchtet werden. Die betreffende Stelle ist zwar klein, dort aber ist das Thier nicht selten.

Geophilus (Geophilus) Studeri Rothenbühler.

Nach einem Stücke, das ich dem Autor verdanke, kann ich die Berechtigung dieser Art vollkommen bestätigen, muss aber hervorheben, dass sie nicht in die Nähe von longicornis zu bringen ist (R. vergleicht sie nämlich mit dieser Art), sondern in die Nähe von proximus: Kopfplatte kaum länger als breit. Chitinlinien sehr deutlich, vorne nur wenig abgekürzt. Die queren Drüsengruppen sind in einem *dreieckigen*, gut umgrenzten Felde gelegen, dessen stumpfe Spitze sich *hinten* befindet. Sie reichen nur bis zur 18. V. und sind von der 14. an hinten schon recht abgerundet. Von der 6. (7.)—14. V. giebt es *Bauchgruben* (über die R. vollständig schweigt), die sich in einem schon früher (II. Aufsatz 1895, Archiv für Nat.) von mir als *Grubenplatten* bezeichneten vorderen Bezirk der Bauchplatten befinden, der durch eine feine Falte gegen die übrige Ventralplatte abgesetzt ist (siehe a. a. O. meine Abb. 1 a, *xy*). Die Bauchgruben sind quer oder nierenförmig und füllen die Grubenplatten nicht vollständig aus. Ihre Breite entspricht der Breite der Drüsenfelder.

G. (Geophilus) proximus C. K. kann *nicht*, wie ich im VI. Aufsatze vorschlug, als Rasse des *electricus* behandelt werden, weil die Endbeinhüftdrüsen sehr verschieden angeordnet sind.

Folgendes diene zur Orientirung:

Electricus-Gruppe. Mehrere vordere Ventralplatten mit queren Gruben vorn:

a) Hüftdrüsen 12—19, sie liegen theilweise *rückenwärts*.
G. electricus (L.) Latzel.

b) Hüftdrüsen alle *bauchwärts* gelegen . . . . . *c.*

c) Hüftdrüsen alle in einer Tasche versteckt liegend.
G. Poseidonis Verhoeff.

d) Hüftdrüsen alle oder grösstentheils frei mündend . . . . . *e.*

e) 15—21 Hüftdrüsen, 1. Mundfüsse *mit* deutlichen Nebenläppchen.
G. Studeri Rothenbühler.

f) 7—9 Hüftdrüsen, 1. Mundfüsse ohne Nebenläppchen.
G. proximus C. K.
(nebst var. *rhenanus* Verh.)

Gatt. **Scotophilus.**

Sc. graecus n. sp. (? = *Henia devia* C. K.)

♂	von	123	Beinpaaren	von	77	mm	Lg.
♂	„	127	„	„	70	„	„
♀	„	137	„	„	70	„	„
♀	„	137	„	„	101	„	„
♀	„	141	„	„	95	„	„
♀	„	143	„	„	119	„	„
♀	„	155	„	„	130	„	„
j. ♀	„	125	„	„	64	„	„

(Ob hier nicht Anamorphose vorkommt?)

Körper einfarbig gelb. Kopf kaum so lang wie breit. Rückenplatten *drei*furchig, doch ist die mittlere Furche grubenartig. Stigma rund, gross.

Endbeine 6-gliedrig, d. h. aus Hüfte und noch 5 Gliedern bestehend, beim ♀ etwas, beim ♂ stark verdickt. Bauchplatten mit rundlich-viereckigem, mittlerem Drüsensiebe, jederseits desselben mit gebogener Furche, übrigens glatt oder doch nur ganz schwach uneben. (Bei illyricus sind die Drüsensiebe genau kreisrund.) Mandibeln nur aus einem Kammblatt bestehend.

2. Mundfüsse mit schwacher Kralle. Oberlippe in der Mitte mit 10 stumpfen Zähnchen. Klauen der Kieferfüsse kräftig, ohne Zahn.

Die Drüsensiebe der Bauchplatten sind nur seitlich umwallt. *Zerstreut* über die ganze Bauchplatte finden sich in ziemlich gleicher Vertheilung ausser dem Sieb noch *zahlreiche deutliche Einzeldrüsen*, ebenso auf den beiden Haupttheilen der Hüften. Tastborsten fehlen fast vollständig. (Bei illyricus zahlreich vorhanden.) Endbeine am Ende ohne Krallen aber mit deutlicher, langer Sehne. Hüften *vorn* mit einer Tasche, in welcher zahlreiche Drüsen versteckt liegen. Dieselben sind so stark nach *vorn* gedrängt, dass sie grösstentheils im Bereiche des *vorhergehenden*[1]) Segmentes wahrgenommen werden. Eine einzelne Drüse liegt neben dem Seitenrande der Ventralplatte versteckt. Analdrüsen sehr deutlich. Genitalsegment mit einer

[1]) Bei *illyricus* liegen die Drüsen gleichmässig *rosettenartig* in der Vorderhälfte der Hüften vertheilt in einer Tasche, der Zugang liegt als querer Schlitz vorn in der unteren Hüftfläche.

auffallend *grossen Vorplatte*, die länger ist als die eigentliche Ventralplatte und beinahe so gross wie die Bauchplatte des Drüsensegmentes.

Vorkommen: In Griechenland fand ich das Thier verbreitet aber nicht häufig (Corfu, Peloponnes, Mittelgriechenland).

Geophiliden am Meeresufer.

Ich habe schon an anderer Stelle darauf hingewiesen, dass die Diplopoden dem Meeresufer sehr abhold sind, ja man kennt nicht einen einzigen Angehörigen dieser formenreichen Klasse, der sich freiwillig in dem salzgetränkten Strandgebiete, das die Wogen belecken, aufhalten möchte. Auch in dem weiter gegen das Land zu gelegenen nackten Sand-, Kies- oder Felsgebiet, das nicht oder nur sehr selten von den Meereswogen erreicht wird, habe ich niemals einen Diplopoden angetroffen. Diese Thiere beginnen erst mit den den Wellen niemals erreichbaren Kräutern. Ob gewisse Arten aber nicht doch in die Strandzone laufen, wenn dort etwas für sie Verlockendes angetrieben wurde, etwa morsches Holz oder faulende Pflanzentheile, das steht dahin, es mag darauf geachtet werden. Die *Chilopoden* haben ebenfalls für die Strandzone keine Vorliebe, einen *Lithobiiden* oder *Scolopendriden* habe ich dort niemals angetroffen. Dagegen giebt es *einige Geophiliden, die als halophil bezeichnet werden können.* Bisher kannte man in Europa schon lange den auch nach seinem Aufenthalte als halophil benannten *Scolioplanes maritimus* Leach, den ich nebenbei bemerkt *höchstens* als eine Rasse des acuminatus ansehen kann, vielleicht wird er besser noch als var. des crassipes aufgefasst. Nunmehr habe ich auf der griechischen Insel *Aegina*, die sich zu Lande mit ihren Gaben so äusserst kärglich erwies, nicht weniger als gleichzeitig drei halophile Geophiliden beobachtet, nämlich

1. *Geophilus Poseidonis,*
2. *Pachymerium ferrugineum,*
3. *Scotophilus illyricus.*

Der letzte dürfte nur ganz ausnahmsweise am Strande vorkommen, ich fand dort auch nur ein einziges Stück. Dagegen sind die beiden anderen als wirkliche Strandbürger zu bezeichnen. Geophilus Poseidonis und Pachymerium ferrugineum lebten in Mehrzahl im Bereiche des salzigen, von der

Flut beleckten Streifens unter feucht liegenden Steinen und allerlei angespültem Genist an einer überhaupt mit vielen Steinen besäten Stelle und offenbar werden sie bei der Flut auch vom Wasser bedeckt. Die *Steine* sind für diese Thiere offenbar auch ein nothwendiges Existenzerforderniss, das verhindert, dass sie von den Wellen fortgespült werden, denn sie sind nicht zu so schneller Ortsveränderung fähig wie die Strand-Amphipoden, die ausserdem mit dem flüssigen Element „von Haus aus" vertrauter sind. *G. Poseidonis* habe ich nie ausserhalb des Strandes gesehen, *Pachymerium ferrugineum* dagegen, den ich schon früher bei Gravosa in Dalmatien an salzigem Küstenplatze beobachtet hatte, geht bekanntlich weit in's Innere der Länder, aber es ist bemerkenswerth, dass gerade die Meerstrand-Individuen durch *ungewöhnliche Grösse* sich auszeichnen, wie denn auch die beiden grössten Individuen aus dem Okkupationsgebiete, welche ich Freund Apfelbeck verdanke, aus der Nähe von Metkovic stammen, vermuthlich aus einem versalzten Gebiete. Ich habe Präparate der grossen *ferrugineum* genau mit denen der typischen Stücke verglichen, aber keinen greifbaren Unterschied wahrnehmen können.

Dass bei diesen halophilen Geophiliden eine *secundäre* Lebensweise vorliegt, ist unzweifelhaft, da wir nicht das Geringste beobachtet haben, was darauf hinweisen könnte, dass diese Thiere oder die Vorläufer der Chilopoden überhaupt mit dem Leben im Meere irgend etwas zu schaffen hätten.

Die Bauchgruben der Geophiliden.

Nach den oben erörterten, meist hufeisenförmigen Bauchgruben gewisser Segmente führt die Gattung Bothriogaster ihren Namen. Ich zeigte aber, dass auch die „stigma-ähnlichen" Vertiefungen von *Stigmatogaster* ähnliche, aber paarige Bauchgruben sind. Bei *Geophilus* kommen auch genug Bauchgruben vor und sie sind im Vorigen ebenfalls bei mehreren Formen beschrieben worden. Alle diese Grubenbildungen sind von den bisherigen Forschern weder genügend beachtet noch beschrieben worden. Niemand aber hat die Frage aufgestellt oder zu beantworten gesucht, was sie denn eigentlich zu bedeuten haben. Bei Behandlung von Bothriogaster in „Escherich's kleinasiatische Myriopoden" habe ich vergeblich aus dem Baue

der Gruben ihre Leistung herauszulesen gesucht. Die vergleichende Morphologie hat mich jetzt auf die Spur gebracht. Bei *Geophilus*-Arten nämlich, welche Bauchgruben besitzen, besteht eine unverkennbare *Beziehung zwischen der Breite der Gruben und der Drüsengruppen der zugehörigen Bauchplatten.* Auch sind die Gruben *an denjenigen Segmenten vorhanden, welche die stärksten Drüsengruppen besitzen.* (Man vergleiche die Angaben in den Diagnosen von *proximus, electricus, Studeri, Poseidonis, flavidus.*) Die Gruben sind also eine Art *äussere Sammelbehälter* für den Wehr- oder vielmehr Trutzsaft, welcher zur Bewältigung der Regenwürmer dient. Er kann von einer Drüsengruppe gleich in die dahinter befindliche Grube überfliessen. Unter den paläarktischen Geophiliden ist Himantarium Gabrielis diejenige, bei welcher man die Ausscheidung der Bauchdrüsensäfte besonders leicht und schön beobachten kann. Stört man ein solches Thier, so rollt es sich in einen Knäuel zusammen und wendet dadurch an verschiedenen Stellen ein Stück der Bauchfläche nach aussen oder oben. Jede Bauchplatte aber zeigt ein rosenrothes Tröpfchen, dass über dem Drüsensieb steht und das auf die Regenwürmer, welche diese Thiere anfallen, jedenfalls eine giftige Wirkung ausübt. Bauchgruben aber besitzt Himantarium nicht. Ich erwähnte dies aber, um zu zeigen, dass diese Thiere bereits, *ehe* sie zum Angriff eines Opfers vorgehen, den Drüsensaft vorquellen lassen. Die Formen mit Bauchgruben können also diese bereits mit Trutzsaft füllen, ehe sie einen Regenwurm angreifen. Beim Angriff selbst wird bei *Geophilus in Folge der Elasticität der Gruben, wenn der Körper sich stark streckt, plötzlich eine Entleerung derselben stattfinden* und dadurch die Giftwirkung vergrössert. Bei *Stigmatogaster* zeigte ich, dass die Seitengrüchen (Abb. 15, Taf. III) mit einer Rinne (*G* 1) in Verbindung stehen. Auch diese wird bei Körperstreckung verkleinert und es fliesst dann ein Theil des Saftes über, ein anderer Theil in das feste Seitengrübchen *G*. Es ist aber gewiss nicht aus reinem Ueberfluss diesen Grübchen sowohl wie namentlich auch den Bauchgruben von Bothriogaster eine sehr feste Wandung verliehen. Diese feste Wandung bewirkt nämlich, dass die Bauchgruben bei Körperstreckung *nicht* entleert werden können. Der Trutzsaft wird also *viel langsamer zur Wirkung gelangen* als bei *Geophilus*, aber ... bei gleicher Temperatur. Nun erinnere ich daran, dass Stigmatogaster und in weit höherem Maasse noch *Bothriogaster*

Gegenden bewohnen, die den grössten Theil des Jahres an heisser Trockniss leiden. Diese heisse Luft bewirkt aber eine viel *schnellere Verdunstung* des Wehrsaftes, darum musste derselben durch die Festigkeit der Gruben entgegengewirkt werden. *Stigmatogaster*, die in ihrem Vorkommen eine *Mittelstufe* zwischen den feuchten Plätzen der *Geophilus* und den dürren der *Bothriogaster* einnehmen, bilden ja auch in ihren Gruben eine Mittelstufe, indem die Seitengrübchen G eine feste, die Längsgruben G^1 aber eine elastische Wandung haben. Leider weiss man noch wenig über die Bauchdrüsensäfte der Geophiliden, insbesondere darüber, wie stark sie verdampfen, deshalb sei vorläufig wenigstens auf die Lysiopetaliden unter den Diplopoden hingewiesen. Hier fand ich, dass, wenn man ein Tröpfchen des Milchsaftes auf die Hand nimmt, er in ganz kurzer Zeit verdampft. Ich vermuthe, dass es bei den Geophiliden ähnlich steht.

Dass bei *Bothriogaster* ebenfalls die Breite der Drüsenfelder in Beziehung steht zur Breite der Bauchgruben, ersieht man z. B. aus Taf. III Abb. 5. Auch haben die Bauchgruben meist vorn oder auch vorn und hinten zugleich eine mehr oder weniger deutliche Rinne, welche das Einfliessen des Trutzsaftes befördert. (Abb. 3 und 4).

Zerschnittene Geophiliden.

Dass *Chilopoden* verloren gegangene Beine regeneriren können, ist bekannt. Es schien mir aber auch werth, die Frage zu prüfen, ob durchschnittene Rümpfe bei der grossen Längenausdehnung der Geophiliden, im Stand wären, die verlorenen Theile zu ersetzen oder wenn nicht, doch wenigstens zu sehen, wie sich die Theilhälften verhalten würden. Ich machte folgende Versuche:

29. Juni Abends 10 Uhr durchnitt ich quer drei Stück von Geophilus longicornis, jedes in zwei Theile. (Ich nenne das Vorderstück *Vst.*, das Hinterstück *Hst.*).

2. Juli sind zwei Vst. tot, das dritte sehr munter, es war das längste mit 38 Beinpaaren. Sein Hst. mit 13 Beinpaaren ist tot. Ein zweites Hst. mit 24 Beinpaaren macht nur noch hinten zuckende Bewegungen, am 3. Juli ist es tot.

Das dritte Hst. von 23 Beinpaaren (dessen Vst. tot) *läuft* noch munter *vorwärts und rückwärts*, mit allen ausser den zwei ersten Beinpaaren. Am 3. Juli machen nur noch die acht letzten Beinpaare Bewegungen, am 4. ist es tot. Das dritte Vst. aber blieb am Leben in einer Lebhaftigkeit, als sei gar nichts geschehen, vom 2. bis 18. Juli. Am 9. Juli kam es mir feister vor, es schien von einem beigesetzten Wurm gezehrt zu haben. Am 13. Juli war die Schnittwunde etwas schwärzlich und vernarbt. Am 21. Juli erst starb das Thier ganz plötzlich, offenbar in Folge der Unmöglichkeit faeces abzusetzen.

7. Juli um 11 Uhr Abends wieder vier Stück durchschnitten (im Verhältniss: 12 + 41, 11 + 42, 34 + 19, 27 + 24.)

8. Juli alle Theile noch lebend.

9. Juli ein Vst. mit 12 Beinpaaren tot.

10. Juli ein Vst. mit 11 und ein Hst. mit 19 Beinpaaren tot. Die anderen zwei Vst. und drei Hst. laufen munter umher.

11. Juli ein Vst. mit 34 Beinpaaren tot.

13. Juli ein Hst. mit 24 Beinpaaren tot. An einem Hst. mit 42 Beinpaaren leben nur noch die zehn hintersten Beinpaare.

15. Juli ist es ganz tot. Ein Hst. von 41 Beinpaaren (zugleich das kräftigste) ist noch bis vorn hin ganz lebend. Ein Vst. ebenso.

18. Juli ebenso.

22. Juli. Das Hst. ist grösstentheils abgestorben, aber die 8—9 letzten Beinpaare regen sich noch munter und das Hinterende schlägt noch hin und her und versuchte fortzukriechen, kann aber den abgestorbenen Theil nicht mehr fortschleppen. Ein Druck wird nur wahrgenommen, wenn er die beweglichen Segmente trifft. — Das Vst. ist tot (27 Beinpaare).

Aus dem Gesagten ergeben sich einige beachtenswerthe Schlüsse:

1. *Die Hinterstücke sterben ganz allmählich von der Wundstelle her ab.* Dabei ist die Wirkung des Leichengiftes eine erstaunlich geringe, da mehrere Segmente noch leben können, wenn andere bereits seit mehr als einem Tage abgestorben sind.

2. *Die Vorderstücke sterben nicht von der Wundstelle her ab, sondern plötzlich. Die Hinterstücke verhalten sich also wie ein der Centralleitung ent-*

behrender Thierstock, die Vorderstücke wie ein sonstiges ganzes Thier *mit* nervöser Centralleitung.

3. Vorderstücke können bis drei Wochen am Leben bleiben, sterben aber, da sie nicht fähig sind einen After zu regeneriren.

4. Eine Regeneration von Stammtheilen der Segmente wurde nicht beobachtet.

[Weitere Versuche sollten namentlich an grösseren Formen angestellt werden, die der Behandlung weniger Schwierigkeiten entgegenstellen.]

III. Ueber Scolopendriden.

Gattung **Scolopendra.**

Von *Sc. cingulata* Latreille lassen sich folgende Varietäten unterscheiden:

a. *Grundform.* Körper *einfarbig* gelbbraun bis olivengrün.

b. var. *nigrifrons* C. K. Stirn dunkelblau. Rückenplatten hinten grün. (Antennen wie?) — Spanien.

c. var *hispanica* Newp. Braun oder olivengrün, auch Antennen und Kopf. Rückenplatten hinten spangrün gebändert. — Spanien und Portugal.

d. var. *coeruleolimbata* mihi. Kopf und erste Rückenplatte grünlichschwarz, Körper sonst braun oder grünlichbraun. Antennen braun. Hinterränder der Rückenplatten blau oder grün. — Attika.

e. var. *Krüperi* mihi. Olivengrün. Antennen und Vorderkopf grün. Hinterränder der Rückenplatten nur in der *Mitte* blaugrün. — Mittelgriechenland.

Die Bezahnung an der Unterfläche der Endbein-Schenkel schwankt wenig bei cingulata, meist findet man 2+2, seltener 2+3 oder 3+3 Zähnchen.

Gattung **Cryptops.**

Cr. medius n. sp.

Von der Grösse und dem Habitus des hortensis, aber blassgelb.

Lamina basalis *deutlich* aber nur auf schmaler Strecke in der Mitte sichtbar, nach den Seiten verschwindend. Der Hinterrand des Kopfes greift vorn über die erste Rückenplatte. Kopf *deutlich* punktirt. Rückenplatten

zerstreut deutlich punktirt. Innere Furchen derselben nur andeutungsweise vorhanden. Seiten des Labrum *eingeschnitten*. Schenkel des ersten Beinpaares am Ende mit starker Tastborstengruppe. Sägen der Endbeine mit 6—7 und 4—6 Zähnen. Das erste Tarsale neben der Säge mit kleinem aber deutlichen Haarpolster. Das dritte Tarsale am Grunde *ohne* Zahn. Auf der Kopfplatte fehlen die beiden Längsnähte (bei punctatus mehr oder weniger deutlich vorhanden.) Coxosternum am Vorderrande in der Mitte kräftig beborstet, Schenkelglieder reichlich beborstet, auch die Zwischenglieder und die Scheinklauen. (Bei punctatus ist das Coxosternum vorn fast unbehaart und die übrigen Theile nur schwach beborstet.)

Vorkommen: Unter dem Palamidhi bei Nauplia und auf Burg Larisa erbeutete ich je ein Stück.

Cr. corcyraeus n. sp.

Dem *medius* in Grösse, Habitus und blassgelber Farbe sehr ähnlich, aber doch leicht unterscheidbar: Kopfplatte nicht punktirt oder doch sehr schwach, die beiden Längsnähte fehlen. Rücken nur hier und da mit Spuren von Punktirung. Lamina basalis nicht nur in der Mitte, sondern auch seitlich deutlich sichtbar. Seiten des Labrum *eingeschnitten*. Kieferfüsse und erstes Beinpaar wie bei medius. Endbeine *ohne* Haarpolster, am Grunde des dritten Tarsale unten mit deutlichem *Zahne*. Sägen mit sieben und vier Zähnen.

Vorkommen: Auf Korfu erbeutete ich zwei Stück.

Cr. hortensis var. *pseudopunctatus* mihi.

In allen sonstigen Merkmalen mit dem Typus übereinstimmend, unterscheidet sie sich durch eine recht *deutliche* Punktirung an Kopf und Rückenplatten, sodass man anfänglich einen punctatus vor sich zu haben glaubt

Es giebt aber Uebergänge zu dieser Form.

Vorkommen: In Bosnien nicht selten.

* * *

Die mir genauer bekannten paläarktischen *Cryptops* lassen sich folgendermaassen unterscheiden:

A. Lamina basalis *unsichtbar*. Die erste Rückenplatte bedeckt den Hinterrand des Kopfes.[1]) Labrum jederseits eingeschnitten. Neben den Sägen der Endbeine keine Haarpolster. Anfänge der Kopfnähte wie bei *medius*. 1. *hortensis* Leach.

B. Lamina basalis mehr oder weniger *sichtbar*. . . . . a.

a. Das dritte Tarsale der Endbeine am Grunde mit einem *Zahn*. Labrum-Seiten eingeschnitten. Neben den Endbeinsägen *keine* Haarpolster. Anfänge der Kopfnähte wie bei *medius*. 2. *corcyraeus* n. sp.

b. das dritte Tarsale der Endbeine am Grunde *ohne* Zahn. . . c.

c. Seiten des Labrum *eingeschnitten*. Das erste Tarsale neben der Säge mit kleinem Haarpolster. Coxosternum vorn kräftig beborstet. Anfänge der Kopfnähte (aussen am Grunde der Antennen beginnend) in ihrer gedachten Verlängerung sich rechtwinklig schneidend. Kopf deutlich punktirt. Erste Tarsalsäge mit 6—7 Zähnen. 3. *medius* n. sp.

d. Seiten des Labrum *nicht* eingeschnitten. . . . . e.

e. Das erste Tarsale der Endbeine neben der Säge ohne Haarpolster. Coxosternum vorn kräftig beborstet. Anfänge der Kopfnähte wie bei medius. Kopf nicht deutlich punktirt. Erste Tarsalsäge mit 8—9 Zähnen. 4. *lusitanus* Verh.[2])

f. Das erste Tarsale der Endbeine neben der Säge mit grossem *Haarpolster* (auch schon bei jüngeren Stücken.) Coxosternum vorn in der Mitte fast unbeborstet. Kopf deutlich punktirt. Anfänge der Kopfnähte viel weniger gegen einander gerichtet, nämlich höchstens bis 45° (auch bei jüngeren Stücken.) Bei Erwachsenen sind die Nähte nicht abgekürzt, sondern laufen durch bis zum Hinterhauptrand, was bei den vier anderen Arten nicht vorkommt. 5. *punctatus* C. Koch.

* * *

Während die *Entwicklungstadien* der Anamorpha schon ziemlich gut bekannt und charakterisirt sind, gilt das für die Epimorpha durchaus nicht.

[1]) Selten ist das Gegentheil der Fall. Solche Formen, die sich vereinzelt unter den typischen finden, betrachte ich als *aberratio*. Indem die Ränder des Kopfes und der ersten D bei den Jungen gegen einander wuchsen, blieb ausnahmsweise die erste D. im Wachsthum zurück.

[2]) Nachdem ich neue Merkmale aufstellte fand ich, dass diese Form *nicht* als Rasse des punctatus behandelt werden kann.

Latzel unterscheidet ausser den Erwachsenen bei den Scolopendriden *Adolescens* und *Fetus*, aber die Charakteristik ist vorläufig ganz unbrauchbar. Ich will deshalb, wenigstens für *Cryptops*, anführen, dass *fetus* (bei punctatus von 7—8 mm) ausser der geringeren Zahl der Sägenzähne, sicher daran zu erkennen sind, dass die Tastborsten der Endbeine noch gleichmässig vertheilt sind, also die grossen *Stachelfelder fehlen*, welche am Schenkel und der Schiene vorkommen.

Gattung **Otostigma.**

O. tunetanum n. sp.

Ausgezeichnet besonders durch sexuellen Dimorphismus und auffallend starken Dorn an der Innenfläche der Endbeinschenkel.

♂ 38—42 mm lang, $3^1/_2$—$3^3/_4$ mm breit,

♀ 43—48 „ „ $3^1/_4$—4 „ „

Körper graubraun, sandfarben, etwas glänzend, am Rücken ohne Kiele, überhaupt glatt und nur mit den zwei bekannten feinen Längsfurchen über die Rückenplatten, ebenso auf den Bauchplatten, aber theilweise undeutlich.

Antennen 17 gliedrig. Die vier Ocellen stehen in schwarzer Pigmentmasse. Kopf sehr schwach punktirt, ohne Furchen.

Coxosternum vorn auf den vorragenden Höckern mit 4+4 Zähnchen. Femora der Kieferfüsse innen mit starkem, spitzen, dreieckigen, schwarzen Zahn. Alle Beinpaare, ausser dem 20. und 21., am 2. Tarsale unten mit Endborste.

Endbeinhüften in der hinteren Hälfte mit Längsfurche, in der oberen Hälfte glatt, in der unteren dicht von zahlreichen Drüsen durchbohrt, Hüftfortsatz ziemlich lang, nur am Ende mit zwei schwarzen Dörnchen. Endbeine $12^1/_2$—13 mm lang ohne die Hüften.

Schenkelbedornung: unten aussen 3—4,
unten innen 3—4,
oben innen 2 Dornen.

Von den beiden letzteren ist der *vordere viel* grösser als alle übrigen,

beim ♀ dreieckig und schlank, beim ♂ dreieckig, lappenartig breit. (Vergl. Taf. III Abb. 16, ♀ und ♂).

Vorkommen: Diesen ersten *Otostigma* aus den Mittelmeerländern und zugleich ersten sexuell dimorphen verdanke ich Herrn Professor Vosseler in Stuttgart, der ihn von dem Sammler Spatz aus Tunis erhielt.

IV. Ueber Lithobiiden.

Gattung **Lithobius.**

Untergattung Polybothrus.

1. *L. leptopus Brölemanni* Verh.

Ist schärfer charakterisirt, als ich bisher annahm und daher nicht als var., sondern als subsp. mit gutem Grunde aufzuführen.

Er unterscheidet sich vom typischen *leptopus* durch:

1. geringere Grösse, 15—20 mm,

2. geringere Hüftdrüsenzahl,

3. dunkelbraunen Rücken und wenig auffallende Mittelbinde,

4. ist die 6. Dorsalplatte völlig *zahnlos*, die 7. aber mit ebenso starken und spitzen dreieckigen Fortsätzen wie die 9., 11. und 13. (bei leptopus sind an der 6. kleine Zähne vorhanden und die der 7. Dorsalplatte sind stumpfer als an der 9),

5. Endbeine ziemlich lang behaart (bei leptopus kurz),

6. Lamina frontalis durch *roth*braune Farbe auffallend von dem übrigen dunkelbraunen Kopfe abstechend.

Vorkommen: In Herzegowina und Bosnien weit verbreitet; auch im ungarischen Meksekgebirge.

2. *L. Acherontis* n. sp. ♀

Körper 33½ mm lang. Antennen 21 mm lang mit 74+74 behaarten Gliedern, welche im mittleren und ersten Drittel meist breiter als lang, im Enddrittel länger als breit sind.

Coxosternum mit 9+9 kleinen Zähnchen.

Ocellen 1+14 jederseits.

14. Beinpaar $\overline{1.\ 1.\ 3.\ 2.\ 1.}$ Hüfte mit zwei Seitendornen.

15. Beinpaar $\overline{1.\ .\ .\ .\ .}$ Hüfte mit drei Seitendornen.

Genitalklauen mit *einfacher* Spitze, 2 + 2 Sporen.

Körper einfarbig schön chitin*gelb*.

Kopf und Rückenplatten zerstreut fein punktirt, recht kurz behaart.

Fortsätze der Rückenplatten wie bei *L. caesar*.

14. Rückenplatte hinten gerade abgestuzt.

Hüftdrüsen sehr zahlreich.

[Die Endbeine des einzigen Stückes fehlen leider grösstentheils.]

Phylogenetische Stellung:

caesar —→ *Acherontis* —→ *leostygis*.

Vorkommen: Das prachtvolle Thier entdeckte ich in der Nähe von Trebinje im Acheron-Schlund („Provalija") zwischen tief im Humus gebetteten Felsstücken.

Es ist eine ausgezeichnete *Zwischenform* zwischen *caesar* und *leostygis*, von letzterem durch die Ocellen, von ersterem durch die Antennen leicht unterscheidbar. Auch in der *halb* unterirdischen Lebensweise ist es eine Mittelform.

Zugleich ersieht man, dass *die Antennenverlängerung eher erfolgte als die Augenrückbildung*, aber erstere ist noch nicht ganz so weit gediehen wie bei *leostygis*.

3. *L. leostygis* Verh.

Ueber das bisher *unbekannte* ♀ gilt Folgendes: Körper 28½ mm. Antennen 25 mm lang, aus *80* Gliedern bestehend.

Ocellenrudimente wie beim ♂.

Genitalklaue mit *einfacher* Spitze, 2 + 2 Sporen, deren äussere auffallend länger als die innere.

Endbeine $\overline{1.\ 1.\ 3.—4.\ 2.—3.\ 2.}$ zwei Seitendornen an den Hüften der beiden letzten Beinpaare. Endkrallen einfach. Endbeine 22½ mm lang ohne die Hüften.

Das 1. Tarsale 5⅔ mm lang.

5. 8. 10. 12. D. hinten deutlich ausgebuchtet, die 14. schwach, 15. abgestutzt.

Spitzen der 9. 11. 13. D. scharf.

Vorkommen: Ein einziges ♀ dieses herrlichen Thieres verdanke ich meinem Freunde Prof. v. Matulic, der es in meiner Gegenwart in der Wolfshöhle bei Trebinje in der Herzegowina unter einer Steinplatte auffand.

4. *L. fasciatus bosniensis* Latz. var. *flavescens* mihi.

In allem Uebrigen, auch den Endbeinen des ♂ mit bosniensis übereinstimmend, aber von auffallend abweichender Färbung:

Körper ausser den schwarzen Ocellen *einfarbig hellgelb,* Beine weisslich. (Dabei vollkommen entwickelt!) Endbeinhüften *ohne* Seitendorn.

Grösstes ♂ mit 1+18 Ocellen, kleinstes 1+13. Junges ♂ mit 1+7 Ocellen.

Der sehr ähnlich aussehende *fasciatus graecus* Verh. ist unterschieden durch:

1. Die 1—2 Hüftseitendornen der Endbeine,

2. Die viel schwächeren Furchen der Endbeintibien des ♂ und den Mangel der kleinen inneren Endanschwellung.

Vorkommen: Herzegowina.

5. *L. fasciatus, graecus* Verh. var. *fasciatograecus* mihi.

Stimmt überein mit graecus, besitzt aber an den Endbeinen *keine* Hüftdornen.

(graecus gewöhnlich auf einer Seite einen und der anderen Seite zwei Dornen).

Im Uebrigen erwähne ich noch:

48—51 Antennenglieder. 8. 10. 12. D. hinten abgestutzt oder nur sehr schwach eingebuchtet. Endbeine 0. 1. 3. 3. 1. Endbeine des ♂ auch wie bei graecus, d. h. Femur gefurcht, Tibia nur vorn gefurcht und grubig beginnend, hinten innen ohne Höcker.

Hintere Dorsalplatten glatt oder fast glatt.

Vorkommen: Naxos ♂♀ (Leonis) und Cypern ♀ (Nikosia, Dr. Hesse).

6. *L. fasciatus bosniensis* Latz. var. *postsulcatus* mihi.

bosniensis ♂.	*postsulcatus* ♂.
Femur der Endbeine oben kantig und jederseits mit schwacher Furche.	Femur der Endbeine oben rinnenartig tief gefurcht.

♀ ♀ übereinstimmend.

Vorkommen: Mittelgriechenland.

7. *L. Zeus* n. sp.

Körper gelbbraun, Rücken glänzend, unbehaart, sehr schwach punktirt, 27—28 mm lang.

Antennen 41—50-gliedrig, beim ♂ 18, beim ♀ 15 mm lang, dicht behaart. Kopf schwach punktirt.

Coxosternum mit 7 + 7 Zähnchen.

Ocellen 1 + 18—19.

6. und 7. Rückenplatte völlig *ohne*, 9., 11. und 13, mit spitzen Fortsätzen, die 15. des ♀ im Bogen deutlich ausgebuchtet, des ♂ trapezisch ausgeschnitten, sodass die Ecken als dreieckige, stumpfe Lappen vorragen. Innen am Grunde dieser Lappen ein vertieftes Grübchen.

Femur und Tibia der Endbeine des ♂ mit *tiefen* Furchen. Tibia des 14. und 13. Beinpaares mit feinen Furchen innen, mit sehr feinen aussen. Femur am 15. Beinpaar des ♂ innen überall dicht behaart und hinten zu einer *langen* etwas nach innen vorspringenden *Beule* aufgetrieben, die auch oben dicht behaart ist. 14. B. mit einem Hüftseitendorn.

Endbeine mit *einfachen* Krallen $\frac{1.1.3.2.1.}{}$ Hüften mit einem Seitendorn.

Genitalklauen des ♀ einfach und spitz, 2+2 Sporen. Genitalanhänge des ♂ lang und reichlich beborstet. Hüftdrüsen zahlreich.

Vorkommen: Im oberen Gebiete des Koras-Berges wurden 1 ♂ 1 ♀ von Leonis gefunden. (Mittelgriechenland).

8. *L. elongatus* Newp. var. *oraniensis* mihi.

Wie die Grundform, aber an der 9. Rückenplatte mit ganz deutlichen Fortsätzen, welche allerdings immer kleiner sind als an der 11. und 13.

Vorkommen: In Oran von Prof. Vosseler aufgefunden (Rio Salado, Chaba el Ham, Djebel el Tessala, Saida, Hamann bou Hadjar.)

9. *L. herzegowinensis* n. sp.

Körper braun, bisweilen der Kopf etwas dunkler, von Grösse und Habitus des forficatus. Kopf und vordere Bauchplatten zerstreut fein punktirt, Dorsalplatten glatt, glänzend, wenig behaart.

Antennen 50—52-gliedrig.

Coxosternum mit 8+8 Zähnchen. Ocellen 1+12.

6. 7. 9. 11. 13. Rückenplatte mit Zähnen, dieselben sind nicht besonders spitz, aber *alle* kräftig und deutlich, die der 6. nur wenig kürzer als die andern. Die Zähne der 6. und 7. oder auch 9. oder auch 11. und 13. *vor* dem Hinterrande beginnend, doch ist dieser Charakter schwankend. 15. Rückenplatte hinten *tief* und beim ♂ beinahe rechtwinklig ausgebuchtet, die 14. hinten leicht ausgebogen.

Endbeine mit *einfachen* Endkrallen $\frac{0.\ 1.\ 3.\ 3.\ 1.}{}$ Hüften *mit* einem Seitendorn.

Hüftdrüsen zahlreich, z. B. 13(6+7). 17. 16. 16.

Hinterecken der vier letzten Hüftenpaare etwas in Zapfen ausgezogen (wie bei leptopus).

14. Beinpaar des ♂ mit zwei feinen Furchen auf dem Tibiale. 15. Beinpaar des ♂ am Ende des etwas gekielten und seitwärts nur andeutungsweise gefurchten Femur etwas *knotig* nach innen vorspringend, *auf dem Knoten ein rundes Fleckchen*, das ein kleines, sehr dichtes Polster mikroskopisch feiner Härchen vorstellt. Tibia und 1. Tarsale *ohne* Furchen. Endbeine ziemlich kurz behaart.

Genitalklauen des ♀ einfach, 2+2 Sporen.

Genitalanhänge zweigliedrig aber sehr kurz.

Vorkommen: Herzegowina und Süddalmatien.

Untergattung Oligobothrus.

10. *L. atticus* n. sp. (Sectio Pleurolithobius).

Dem *jonicus* sehr ähnlich und das ♀ ganz wie bei diesem, auch mit 3+3 Sporen.

♂ leicht durch Folgendes unterscheidbar:

Tibia und 1. Tarsale des 13. Beinpaares verdickt, aber kaum mehr als am 15. B. (bei jonicus viel dicker).

15. Rückenplatte hinten der Quere nach *tief* eingedrückt, jederseits grubenartig, tiefer als bei jonicus. Die seitlichen Fortsätze sind kleiner, weniger auf die Seiten gerückt und haben die Gestalt dreieckiger, abgerundeter Lappen. 15. Beinpaar am 1. Tarsale innen am Ende mit Höcker, wie jonicus.

Vorkommen: Attika. (Das Thier liesse sich auch wohl als Rasse des jonicus aufführen.)

11. *L. anodus sulcatulus* n. subsp.

♂ 12½ mm lang.

Nur die Tibien und ersten Tarsalia der Beine dunkelblau bespritzt. Erstes Tarsale der Endbeine des ♂ stark und auch am 14. Beinpaare deutlich gefurcht, die Endanschwellung an letzteren fein behaart. Rücken graubraun, Kopf dunkelbraun.

Vorkommen: Corfu.

12. *L. piceiavus* n. sp. ♂.

Körper 12½ mm lang, graubraun, Kopf braun, Rückenplatten spärlich behaart, fast glatt, die 9., 11. und 13. mit *kleinen* aber deutlichen Zähnen, die 14. hinten kaum eingebuchtet, 15. abgerundet.

Jederseits 1 + 4 Ocellen.

Coxosternum mit 3 + 3 Zähnchen.

Antennen 38—39-gliedrig, behaart, Endglied länglich.

Hüftdrüsen 2, 2, 3, 3.

Endbeine des ♂ ohne Auszeichnung, nur an den Tibien mit schwacher Furche.

Endbeine $\overline{0.\ 1.\ 3.\ 2.\ 0.}$, ohne Seitendorn der Hüften, Endkrallen einfach.

Vorkommen: Peloponnes.

13. *L. Diana* n. sp. ♀

Körper dunkelbraun bis braunschwarz, glänzend, wenig behaart, von 16½—17½ mm Länge.

Kopf sehr fein, Rücken fast unpunktirt.

Coxosternum der Kieferfüsse mit 4 + 4 oder 4 + 5 Zähnchen.

Antennen 6 mm lang, 34—36-gliedrig, dicht behaart, braunschwarz, das Ende gelblich.

Ocellen 1 + 9 oder 1 + 10.

11. und 13. Rückenplatte mit spitzen Fortsätzen, bisweilen an der 11. undeutlich, an der 13. immer sehr deutlich, an der 9. *keine* Fortsätze.

Endbeine *ohne* Nebenkrallen $\overline{0.\ 1.\ 3.\ 1.\ 0.}$ Hüften *mit* Seitendorn.

4—5 runde Hüftporen.

♀ mit 2 + 2 langen Sporen, Klauen 2—3-spitzig, die deutlichere Nebenspitze ist die innere, die äussere kann fehlen.

(Gehört zu den Vorläufern der *forficatus*-Gruppe.)

Vorkommen: Gebirge Mittelgriechenlands.

14. *L. microps biops* n. subsp. ♀♂

Antennen 33—35-gliedrig. Jederseits nur 2 Ocellen.

Endbeine $\overline{0.\ 1.\ 3.\ 1.\ 0.}$ mit kleinen Nebenkrallen.

Hüftdrüsen 2, 2, 2—3, 2.

Genitalanhänge des ♀ zweispitzig, die dritte Spitze verkümmert. 2 + 2 Sporen.

Sonst wie bei microps.

Vorkommen: Tripolitza, Peloponnes.

15. *L. mutabilis quartocomma* Verh. var. *tripolitanus* mihi. Wie quartocomma, das vierte Glied der Endbeine etwas verdickt und tief gefurcht, aber die 14. Rückenplatte des ♂ hinten völlig *wimperlos.*

Vorkommen: Tripolitza.

16. *L. Vosseleri* n. sp. ♀♂

Körper graubraun, der breite, rundliche Kopf braun bis braunschwarz.

♂ 12½, ♀ 13 mm lang.

Antennen bei ♂ und ♀ 20-gliedrig, in der Grundhälfte braunschwarz, in der Endhälfte röthlichgelb. Die meisten Glieder *viel länger als breit.*

Alle Rückenplatten völlig zugerundet.

8. 10. 12. 14. D. hinten eingebuchtet.

Endbeine ohne Hüftseitendorn $\overline{0.\ 1.\ 3.\ 2.\ 0.}$ beim ♂ etwas verdickt, namentlich das vierte Glied, das oben schwach abgeplattet ist. Das dritte Glied gegen den Grund stark verschmälert, daher keulenförmig.

Coxosternum mit 2 + 2 Zähnchen.

Ocellen jederseits 3—4 (1 + 2 oder 1 + 3).

♀ mit 2 + 2 Sporen, Klauen mit *zwei sehr scharfen, durch eine tiefe Bucht getrennten Spitzen.*

Vorkommen: Cypern (von Prof. Vosseler erhalten).

V. Chilopoden-Fauna Griechenlands.

Einige allgemeine Mittheilungen über meine im Frühjahr 1899 nach Griechenland unternommene Studienreise findet man bereits in meinem XII. Aufsatze der „Beiträge“ u. s. w. in den „Diplopoden aus Griechenland“ (Zoolog. Jahrbücher, März 1900). Dort habe ich auch die „einschlägigen Schriften“ besprochen, welche für die Chilopoden ebenfalls gelten, deshalb sei darauf verwiesen.

E. v. Daday hat folgende *Chilopoden* für Griechenland angeführt:

1. *Himantarium Gabrielis* L.—X.
2. *Chaetechelyne vesuviana* Newp.
3. „ *montana* Mein. (diese Angabe scheint mir sehr der Neuprüfung bedürftig).
4. *Geophilus ferruginens* C. K.—X.
5. *G. flavidus* C. K.—X.
6. *G. gracilis* Mein. (die Originale Meinert's sind von Bona!).
7. *G. unguiculatus* Dad.
8. *Scolioplanes crassipes* C. K.
9. *Scolopendra cingulata* Latr.—X.
10. *Lithobius aeruginosus* L. K.
11. „ *muticus* C. K.
12. „ *latro* Mein.
13. „ *cyrtopus* Latz. (mir sehr fraglich!)
14. „ *tricuspis* Mein. (zweifellos eine Verwechslung mit *jonicus* Silv. den Daday nicht kannte.)
15. „ *forficatus* L. (Verwechselung mit *corcyraeus* Verh.).
16. „ *grossipes* C. K.—X.

Ein X. bezeichnet Uebereinstimmung mit meinen Funden.

F. Karsch nennt als griechische Chilopoden:

1. *Scutigera coleoptrata* L. (Kreta).
2. *Himantarium Gabrielis* L. (Attika).
3. *Geophilus ferruginens* C. K. (Peloponnes, Kephalonia, Kreta.)
4. *G. flavidus* C. K. (Peloponnes, Kephalonia).
5. *Bothriogaster signata* (Attika). Dieser Deutung stimme ich nicht bei.
6. „ *affinis* Sseliw. (Ainos, Kephalonia, Kreta). (101, 103, 105 B. beobachtet.)
7. *Lithobius grossipes* C. K. (Naxos, Peloponnes, Attika, Kreta,
8. „ *macrops* Ka. (Attika, Nauplia.) [Kephalonia).
9. *Scolopendra dalmatica* C. K. (Kreta). Hier wären nähere Angaben sehr erwünscht gewesen.

F. Silvestri führt an von *Zante*:

1. *Lithobius fasciatus* Newp. (= *grossipes* C. K.).
2. „ *peregrinus* Latz.
3. „ *lapidicola* Mein.
4. „ *jonicus* Silv.
5. *Scolopendra cingulata* Latz.
6. *Geophilus flavidus* C. K.
7. *Stigmatogaster gracile* Mein.
8. *Himantarium Gabrielis* L.
9. *Scotophilus devius* C. K.

L. Koch hat noch von Tinos beschrieben:

1. *Henia minor* (? = *Scotophilus graecus* n. sp.).
2. *Lithobius pubescens.*
3. „ *litoralis* (auf ein *unreifes* ♀ gegründet!)
4. „ *nigripalpis.*

In den „Gattungen und Arten der Scolopendriden“ hat Kohlrausch 1881 auf S. 81 einen *Cupipes graecus* Kohlr. beschrieben. Die Gattung ist aber sonst nicht aus Europa bekannt geworden und wenn K. dem Fundorte „Graecia“ schon selbst ein „?“ beigesetzt hat, so möchte ich dasselbe verdoppeln, d. h. ich bin überzeugt, dass es in Griechenland *keine* Cupipes giebt.

Meine *eigenen Funde*, zu denen noch einige Stücke von Leonis hinzukommen, sind folgende:

1. *Scutigera coleoptrata* L.-C. P.
2. *Scolopendra cingulata* Latr.-C. P.
   nebst var. *coeruleolimbata* und *Krüperi* Verh.
3. *Scolopendra dalmatica* C. K.-C. P.
4. *Cryptops hortensis* Leach.
5. „ *corcyraeus* Verh.-C.
6. „ *medius* Verh.-P.
7. *Lithobius fasciatus bosniensis* Latz.-C. P.
   nebst var. *postsulcatus* Verh.
8. „ *fasciatus graecus* Verh.-P.
   nebst var. *fasciatograecus* Verh.
9. „ *Zeus* Verh.
10. „ *caesar* Verh.-C.
11. „ *corcyraeus* Verh.-C. P.
12. „ *forficatus calamatanus* Verh.-P.
13. „ „ *nigripalpis* L. K.-P.
14. „ *piceiavus* Verh.-P.
15. „ *agilis* Mein.-C. P.
16. „ *anodus sulcatulus* Verh.-C.
17. „ *Diana* Verh.
18. „ *pusillus* Latz.-C. P.
19. „ *microps* Mein.-C. P.
20. „ „ *biops* Verh.-P.
21. „ *mutabilis quartocomma* Verh. var. *tripolitanus* P.
22. „ *erythrocephalus* C. K.-C. P.
23. „ *jonicus* Silv.-C. P.
24. „ *atticus* Verh.
25. „ *crassipes* L. K.-C.(?) P.
26. „ *macrops* Karsch.-P.
27. *Geophilus flavidus* C. K.-C. P.
28. „ „ *Escherichi* Verh.-P.
29. „ „ *trebevicensis* Verh.-C. P.
30. „ *Poseidonis* Verh.
31. „ *naxius* Verh.

32. *Pachymerium ferrugineum* C. K.-C. P.
33. „ *atticum* Verh.
34. *Schendyla barbarica* (Mein.)-P.
35. *Scotophilus illyricus* Mein.-C.(?) P.
36. „ *bicarinatus* Mein.-C. P.
37. „ *graecus* Verh.-C. P.
38. *Dignathodon microcephalum* Luc.-C. P.
39. *Bothriogaster affinis* Szel.-P.
nebst var. *naxia* Verh.
40. „ *affinis graeca* Verh.-P.
nebst var. *peloponnesiaca* Verh.
41. *Himantarium Gabrielis* L.-C. P.

[C. = Corfu, P. = Peloponnes.] Corfu = 21, Peloponnes = 31.

Diesen 41 Chilopoden glaube ich aus den früheren Angaben mit gutem Grunde noch folgende beizählen zu sollen:

41. *Chaetechelyne vesuviana* Newp.
42. *Scolioplanes crassipes* C. K.
43. *Lithobius muticus* C. K.
43. „ *pubescens* L. K.
45. *Stigmatogaster gracile* Mein.

* * *

Die Gesammtzahl von *45 Chilopoden* ist gegenüber der der Diplopoden: 37 in meinem XII. Aufsatze + 7 danach mir bekannt gewordenen, also 44 eine verhältlich *sehr hohe*. Ich erinnere daran, dass z. B. aus Steiermark (nach Attems) 34 Chilopoden und 54 Diplopoden bekannt sind, aus der Lombardei (nach Brölemann) 44 Chilopoden und 62 Diplopoden, aus Westdeutschland (Verhoeff) 21 Chilopoden und 35 Diplopoden. Diese Verhältnisse scheinen sich in ähnlicher Weise überall in *Nord-* und *Mitteleuropa* zu wiederholen, d. h. *überhaupt in der paläarktisch-europäischen Subregion*. In der mediterranen Subregion nehmen die Chilopoden im Verhältniss zur Gesammtzahl der Myriopoden nach Süden immer mehr zu, die in viel höherem Maasse auf Feuchtigkeit und Wälder angewiesenen Diplopoden aber ab. Es liegt ja auch von vornherein auf der Hand, dass in einem

vielfach so dürren Gebiete wie Griechenland die schnellfüssigeren Chilopoden sich leichter an ihnen zusagende Orte begeben können und als Raubthiere auch in einer Steinwüste eher etwas finden wie die sesshafteren Diplopoden. Für die höheren Gebirge gelten natürlich auch in Südeuropa die Verhältnisse der europäischen Subregion.

Der schon öfter von mir hervorgehobene *grössere Reichthum der Diplopoden an lokal beschränkten Formen* tritt auch hier wieder hervor. Während ich für Corfu *zehn* charakteristische Diplopoden aufführen konnte, sind nur 2 Chilopoden als wahrscheinlich endemisch zu nennen, nämlich

Cryptops corcyraeus und
Lithobius caesar.

Während dagegen für Korfu und den Peloponnes nur *vier* gemeinsame Diplopoden zu nennen waren, haben wir an Chilopoden 19:

1. *Scutigera coleoptrata,*
2. *Scolopendra dalmatica,*
3. „ *cingulata,*
4. *Lithobius fasciatus bosniensis,*
5. „ *corcyraeus,*
6. „ *erythrocephalus,*
7. „ *jonicus,*
8. „ *agilis,*
9. „ *pusillus,*
10. „ *microps.*
11. „ *mutabilis, quartocomma* (wahrscheinlich),
12. *Geophilus flavidus,*
13. „ „ *trebevicensis,*
14. *Pachymerium ferrugineum,*
15. *Scotophilus bicarinatus,*
16. „ *graecus,*
17. „ *illyricus* (wahrscheinlich),
18. *Dignathodon microcephalum,*
19. *Himantarium Gabrielis.*

Nur im Peloponnes und *Attika* (nicht aber auf Korfu und überhaupt anderwärts) sind vertreten als wahrscheinlich endemische Formen:

1. *Cryptops medius,*
2. *Lithobius forficatus calamatanus,*
3. „ *piceiarus,*
4. „ *microps biops,*
5. „ *atticus,*
6. „ *macrops,*
7. *Pachymerium atticum,*
8. *Bothriogaster affinis graeca.*

Hier haben wir also ungefähr so viel Charakterformen wie bei den Diplopoden (7). Der Peloponnes ist also durch Chilopoden anscheinend besser charakterisirt als Korfu, wieder im Gegensatze zu den Diplopoden. Vielleicht werden aber von diesen Formen noch einige in Kleinasien gefunden. Den *absoluten* Gegensatz zwischen Korfu und Peloponnes (21 und 31 Formen) ersieht man am besten aus der obigen Gesammtübersicht.

Der Gegensatz der Vertretung der Diplopoden und Chilopoden auf Korfu und im Peloponnes ist auf alle Fälle ein sehr beträchtlicher. Er kommt aber auch zum Ausdruck bei Vergleich mit gut bekannten Gegenden der nördlichen Theile Europas. So ist von den *vier gemeinsamen Diplopoden* in Deutschland keiner mehr anzutreffen, in Oesterreich aber noch drei. Von den *19 gemeinsamen Chilopoden* dagegen kommen auch in Deutschland noch sechs, in Oesterreich (einschliesslich des Occupationsgebietes) *sogar alle* vor, ausser *Scotophilus graecus.* Deutschland (und Frankreich) haben aber mit Griechenland überhaupt keinen Diplopoden mehr gemeinsam. Der bemerkenswertheste Zug in der griechischen Chilopoden-Fauna ist entschieden die Gattung *Bothriogaster,* eine *östliche* Gruppe, die auf Korfu und weiter west- und nordwärts in Europa fehlt, aber rings um das östliche Mittelmeer und auf dessen Inseln verbreitet ist.

Ein nicht geringer Gegensatz ist auch zwischen Attika und Argolis einerseits und dem übrigen Peloponnes andererseits bemerklich. So kenne ich allein aus dem Haupttheil des Peloponnes:

1. *Lithobius corcyraeus,*
2. „ *jonicus,*
3. „ *forficatus, calamatanus,*
4. „ *fasciatus bosniensis,*
5. *Geophilus flavidus trebevicensis.*

Dagegen wurden mir nur aus *Argolis und Attika* bekannt:

1. *Lithobius atticus.*
2. „ *macrops,*
3. *Geophilus flavidus Escherichi,*
4. *Pachymerium atticum.*

Jedenfalls ist es bemerkenswerth, dass zwischen Ost und West im südlichen Griechenland für die Chilopoden ein namhafter Unterschied besteht, der bei den Diplopoden bisher nicht entsprechend zum Ausdruck gekommen ist. Ein Unterschied zwischen Ost und West besteht aber für die Diplopoden auch und tritt vielleicht bei weiterer Forschung noch mehr hervor, aber er muss bei den Diplopoden weit mehr zurückstehen gegenüber der Verschiedenheit von Korfu und Peloponnes. Es ist ja leicht zu verstehen, dass die Korfu-Meeresschranke für die Chilopoden leichter zu überwinden war als für die Diplopoden, aber weshalb ist dann nicht auf dem Festlande, wo die lokale Schranke fehlt, nicht völlige Uebereinstimmung von West und Ost erzielt? Mir scheint das Klima hierbei eine Hauptrolle zu spielen, die östlichen Gebiete sind noch wesentlich dürrer als der übrige Peloponnes. Die „Burgas-Maritza-Linie" der Malakologen wird vielleicht auf die Diplopoden ihren Einfluss behalten haben, aber auf die Chilopoden schwerlich. Den verschieden starken endemischen Charakter der Chilo- und Diplopoden auf *Korfu* kann man sich auch so vorstellen, dass seit der Isolirung dieser Insel die Diplopoden schneller, durch die örtlichen Verhältnisse und den Mangel der Kreuzung mit Formen anderer Gebiete, beeinflusst wurden als die Chilopoden.

Während sich unter den 44 Diplopoden Griechenlands nur 7 befinden, die auch ausserhalb dieses Gebietes vorkommen, also noch nicht *ein Sechstel,* ist bei den *Chilopoden* wieder eher das Umgekehrte der Fall, denn von den 45 Arten kennt man ausserhalb Griechenlands 28, also beinahe *zwei Drittel.* Bisher sind *nur aus Griechenland* folgende Formen bekannt:

1. *Cryptops corcyraeus,*
2. „ *medius,*
3. *Lithobius fasciatus graecus,*
4. „ *Zeus.*
5. „ *caesar.*

6. *Lithobius forficatus calamatanus*,
7. „ *picciarus*.
8. „ *anodus sulcatulus*,
9. „ *Diana*,
10. „ *microps biops*,
11. „ *atticus*,
12. „ *macrops*,
13. *Geophilus Poseidonis*,
14. „ *naxius*.
15. *Pachymerium atticum*,
16. *Scotophylus graecus*,
17. *Bothriogaster affinis graeca*,
18. *Lithobius pubescens*.

Die griechische Chilopoden-Fauna ist also in *einer genügenden Weise als eine eigene Provinz charakterisirt*, aber in der Weise, die annähernd *auch für andere Thierklassen* gilt, nicht in dem ungewöhnlich hohen Maasse der Diplopoden. *Mittelgriechenland* ist mir durch die Sammelthätigkeit des *Leonis* ein wenig bekannt geworden, aus der Gegend nördlich des mittleren Theiles des korinthischen Golfes beim Berge Koras. Sowohl Diplo- als Chilopoden zeigen, dass diese Fauna vom Peloponnes und Attika stark abweicht und noch mancherlei Erfreuliches verspricht. Nur von dorther bekannt sind *Lithobius Zeus* und *Diana*. Nur von den aegäischen Inseln (Aegina, Tinos, Naxos) bekannt sind:

Geophilus Poseidonis und *naxius* und *Lithobius pubescens*.

Auch hinsichtlich der Gattungen sind die Chilopoden nicht so stark charakterisirt wie die Diplopoden, denn eine endemische Gattung oder Untergattung giebt es unter ihnen nicht.

Ein beträchtlicher geographischer Unterschied zwischen diesen beiden Klassen besteht auch darin, *dass die Diplopoden zahlreiche echte Hochgebirgsformen entwickelt haben, die Chilopoden aber gar keine*. Somit haben wir durch die griechischen Hochgebirge zwar in sofern auch eine Bereicherung der Chilopoden-Fauna zu erwarten als subalpine Gebiete, namentlich mit Wäldern, in Betracht kommen, nicht aber durch die eigentlichen alpinen.

Uebersicht (ohne Hochgebirge.)

44 Diplopoden	*45 Chilopoden*
10 Korfu, endemisch.	*2* Korfu, endemisch.
7 Peloponnes und Attika endemisch.	8 Peloponnes und Attika endemisch.
17 Korfu absolut.	21 Korfu absolut.
18 Peloponnes und Attika absolut.	31 Peloponnes und Attika absolut.
4 Korfu und Peloponnes gemeinsam.	19 Korfu und Peloponnes gemeinsam.
7 ausserhalb Griechenlands bekannt.	29 ausserhalb Griechenlands bekannt.

* * *

Besondere Faunistik.

Gattung **Scutigera.**

1. *Sc. coleoptrata* L. Korfu in Olivenwäldern nicht selten. Patras 1 ♂. Tiryns, in der Cyklopenburg. Auch sonst sah ich das Thier mehrfach daherhuschen, ohne es erwischt zu haben.

Gattung **Lithobius.**

Untergattung Polybothrus.

2. *L. fasciatus graecus* Verh. Attika Kephisia 1 ♀, im Pentelikon bei Wasseradern unter Laub. Tiryns, in der Cyklopenburg unter Felsstücken, wobei Hirtenknaben hülfsbereit herzueilten.

Burg Larisa bei Argos unter Trümmern. Nauplia 1 j. ♂. Sonst nur noch 1 j. ♂ am Ithomeberge.

var. *fasciatograecus* Verh. Auf Naxos und Cypern.

3. *L. fasciatus bosniensis* Latzel.

Corfu, in Olivenpflanzung 1 ♂.

Peloponnes nicht selten: Patras, Leontarion, Lampiri, Lappa (Eichwald), Burg Kalamata, Tripolitza unter Steinen.

var. *postsulcatus* Verh. Am Koras bei Anamusinitza (Leonis).

4. *L. carsar* Verh. Korfu, Festung und im Innern der Insel in Olivenpflanzungen, auch bei Pyrgi und Kastrades.

5. *L. Zeus* Verh. Im oberen Gebiete des Koras 1 ♂ und 1 ♀ (Leonis).

Untergattung Oligobothrus.

6. *L. corcyraeus* Verh.

Korfu nicht selten, in Olivenpflanzungen. Mandukio, Kastrades, Achilleion. Sonst nur bei Patras.

7. *L. forficatus calamatanus* Verh.

Burg Kalamata, auch in der Nähe in einer Bergschlucht. Bei Tripolitza auf Steinfeldern.

8. *L. forficatus nigripalpis* L. K.

Tinos. — Kephisia in Attika unter Laub. Burg Patras unter Steinen. Aegina in einer Felsgrube 1 j. ♂.

9. *L. piceiavus* Verh.

Nur 2 ♂ in einer Bergschlucht bei Kalamata.

10. *L. agilis* Mein.

Korfu 1 ♂ in Eichengebüsch bei Pyrgi, Mandukio 2 ♂ 1 j. ♂. Tripolitza 1 j. ♂.

11. *L. anodus sulcatulus* Verh.

Korfu, nur 1 ♂ im Eichengebüsch bei Pyrgi.

12. *L. Diana* Verh.

Oberes Gebiet des Koras. 4 ♀ (Leonis).

13. *L. pusillus* Latz.

Korfu, bei Mandukio 1 ♀. Nauplia ♂ 2 ♀ an Wassergräben unter Genist.

var. *obscuriceps* mihi: 1. Tarsale der Endbeine mit Andeutung von Furche. 1 + 5 Quellen. Antennen und Kopf dunkelbraun, letzterer hinten heller. Die zwei letzten Beinpaare nicht besonders aufgehellt. 29—30 Antennenglieder. Endbeine *mit* Nebenkrallen. Patras 3 ♂.

14. *L. microps* Mein.

Korfu, 2 ♀ im Eichengebüsch bei Pyrgi. 2 j. ♀ bei Kalamata. 1 j. ♀ in Tiryns. (24 + 25 Antennenglieder).

15. *L. microps biops* Verh.

Steinfelder bei Tripolitza 3 ♂ 1 ♀.

16. *L. mutabilis quartocomma* Verh. var. *tripolitanus.*

Steinfelder bei Tripolitza 2 ♂ 3 ♀.

17. *L. erythrocephalus* C. K.

Korfu, Festung und Achilleion. Lappa Eichwald. Tripolitza ♂ ♀. Burg Calamata 1 ♂, Bergschlucht dort ebenso. Cyclopenburg Tiryns 1 ♂ ganz dunkel.

18. *L. jonicus* Silv.

Korfu, Festung und Olivenpflanzungen, Mandukio, Lampiri in der Lauräa. Patras 2 ♂ 1 j. ♂ 1 ♀. Leontarion 1 ♂.

Die Skulptur der hinteren Rückenplatten schwankt. Bald sind sie ganz glatt, bald etwas, bald deutlich runzlich.

Bei einem reifen ♂ von Korfu (Festung) besitzt das 1. Tarsale innen keinen Vorsprung und dann folgt nur noch *ein* kurzes, dickes Tarsalglied (auf beiden Seiten). Vorläufig halte ich das für eine *aberratio.*

19. *L. atticus* Verh.

Attika, Kephisia unter Laub und im Pentelikon in feuchten Schluchtrinnen.

20. *L. crassipes* L.

1 ♂ am Berge Ithome.

21. *L. macrops* Ka.

Nauplia an Wassergräben unter Genist 4 ♀. Tiryns 1 ♂ 1 ♀. In der ausgeglühten Peträa vor dem Hymettosabhang 1 ♀, ganz grau. Kephisia bei Athen unter Holz und Laub 1 ♂ 1 ♀.

Gattung **Scolopendra.**

22. *Sc. cingulata* Latz.

Korfu, Pyrgi 3 Adol. blaugrün, Achilleion 2 Erw. 1 Ad. grünlich. Olivenpflanzungen 3 Erw. 2 Ad. ebenso. 2 Stück zeigen Ansätze zur var. Krüperi. Burg Calamata 1 Erw. olivengrün, 1 Ad. Nauplia 1 Erw. grünlich. Tripolitza 1 Erw. 1. Ad. olivengrün. Cephissusebene bei Athen 1 Ad. graugrün, ebenso im Pentelikon. Nur ein einziges lehmgelbes erw. Stück ist mir beim Achilleion vorgekommen, zwei bräunliche bei Patras.

var. *Krüperi* Verh. Korfu, 1 St. bei Kastrades. Lampiri 1 St. im Lorbeerbuschwald. Anomusinitza am Koras 2 St. (Leonis).

var. *coeruleolimbata* Verh. habe ich nur in drei Stücken bei Phaleron erbeutet, darunter ein ♂ von 104 mm Länge mit 19 Antennengliedern.

23. *Sc. dalmatica* C. K.

Korfu, Festung 2 Ad. graublau, 1 Erw. bräunlich, 2 mittelgrosse grünlichgrau.

Patras 1 Erw. graugrünlich.

Nauplia 1 Erw. unter dem Palamidhi: Bräunlichgrün, Stirn und Antennen blaugrün.

Gattung **Cryptops.**

24. *Cryptops hortensis* Leach.

Ich sah nur ein Stück von Anomusinitza am Koras (Leonis).

25. *Cr. medius* Verh.

Je ein Stück fand ich bei Nauplia unter dem Palamidhi und auf Burg Larisa.

26. *Cr. corcyraeus* Verh.

Vereinzelt bei Mandukio und Pyrgi.

Gattung **Geophilus.**

27. *G. flavidus* C. K.

Vordere Bauchplatten deutlich punktirt.

Korfu, Pyrgi 1 ♂ 1 ♀, Kastrades unter Ulmus-Laub 1 ♂ 45 mm. 65 Beinpaare. Achilleion 2 ♂ 1 ♀.

Patras 1 ♂ 2 ♀ (♀ 36 mm mit 65 B.)

Leontarion 3 ♀. Am Korasberg 1 ♀.

28. *G. flavidus Escherichi* Verh.

Vordere Bauchplatten äusserst fein punktirt.

Naxos 1 ♀ (65 Beinpaare. 39 mm lang). Burg Larisa 1 ♂ (71 B. 44 mm.)

Pentelikon 1 ♂ 3 ♀ (grösstes ♀ 66 mm). Pflanzungen am Cephissus 1 ♀

29. *G. flavidus trebevicensis* Verh.

Korfu, unter Ulmenlaub 1 ♀ (27 mm 59 B.) 2 j. ♀ (19 mm 57 B.) Festung 1 ♂ (57 B.)

Lorbeerwald bei Lampiri 1 ♂ (21 mm 55 B.)

29a. *G. flavidus.*(?)

Uebergang von *trebesicensis* zu *Escherichi:*

In einer Bergschlucht bei Kalamata unter Laub von Lorbeergewächsen fand ich 1 ♂ 3 ♀.

♂ 33 mm 61 B. ♀ 29—30 mm 63 B.

1.—9. Bauchplatte schwach punktirt, dann 10.—17. deutlich, dann die folgenden wieder schwach oder unpunktirt. Die fünf dem Praegenitalsegment vorangehenden Bauchplatten mit dreieckigem, ziemlich grossen Drüsenfeld.

30. *G. Poseidonis* Verh.

Insel Aegina unter Seegras und Steinen im Bereich der leckenden Wogen. ♀ häufig, ♂ spärlicher.

31. *G. naxius* Verh.

1 ♀ von Naxos (Leonis).

Gattung **Pachymerium.**

32. *P. ferrugineum* C. K.

Aegina, am Strande 3 ♂ 2 ♀. (♂ 55 B. 50 mm.)

Naxos 3 ♂ 13 ♀ (♂ 41 mm 57 B. ♀ 54 mm 59 B.) Grösser als die Mitteleuropäer, sonst ebenso.

Korfu (Daday).

33. *P. atticum* Verh.

Kephisia bei Athen unter Laub fand ich nur 1 ♂ 1 ♀.

Gattung **Schendyla.**

34. *Sch. barbarica* Mein.

Ein einziges ♀ von 33½ mm und 53 B. erbeutete ich bei Patras.

Gattung **Scotophilus.**

35. *Sc. illyricus* Mein.

Cephissusebene unter Lehmklumpen 1 ♂ 64 mm 89 B. 1 ♀ 83 mm 97 B. Kephisia unter Laub 1 ♀ 48 mm 101 B. Pentelikon 1 ♂ 2 j. ♀.

Aegina am Meeresgestade unter St. 1 ♀ 88 mm 103 B.

Larisa Burg 1 j. 1 ♀ 72 mm 99 B.

Tripolitza 3 ♂ 40—48 mm 87 B.

Also wurden beim ♂ 87—89, beim ♀ 97—103 Beinpaare beobachtet.

Latzel giebt 71—77 und 77—85 Beinpaare an.

Man sieht also hier recht hübsch das Zunehmen der Beinpaarzahlen in südlichen Breiten.

Die Länge der Antennen ist ebenfalls schwankend.

36. *Sc. bicarinatus* Mein.

Korfu, Olivenpflanzung 1 ♂ 1 ♀, Achilleion 1 j. 1 ♀ 23 mm 59 B. Pyrgi 1 ♀ 25 mm 61 B.

Ithome 1 ♀. Tripolitza 1 ♀ 1 j.

37. *Sc. graecus* Verh.

Korfu bei Pyrgi 2 ♀ 2 j. ♀, Achilleion 1 ♂.

Lappa Eichw 1 ♂. Anomusinitza 1 ♀.

Patras 2 ♀. Burg Larisa 1 ♀.

Gattung **Dignathodon.**

38. *Dign. microcephalum* Luc.

Korfu, bei Pyrgi 1 St. Patras 2.

Gattung **Bothriogaster.**

39. *B. affinis* Szel.

Tiryns 2 ♂ : 90 mm 91 B. mit unregelmässigem dunklen Pigment. 31.—41 V. mit Gruben. 102 mm 95 B. ohne solches Pigment. 32.—41. V. mit Gruben.

Nauplia an Wassergraben 1 ♂ 90 mm 95 B. 32.—43. V. mit Gruben.

Lappa Eichwald 1 ♀ 105 B. 35.—45. V. mit Gruben.

Tripolitza 1 ♀ 106 mm 103 B. 36.—45. V. mit Gruben.

var. *naxia* Verh. Burg Tiryns 1 ♂ 88 mm 103 B. 37.—45. mit Gruben. Naxos ♂ j. ♀ j. ♀.

♂ 83 mm 107 B. 38.—46. V. mit Gruben.

♂ 68 mm 107 B.

j. ♂ 46 mm 107 B. — Tripolitza 1 ♀ 54 mm 101 B. 34.—45. V. mit Gruben.

Ithome ♀ 65 mm 103 B. 37.—45. V. mit Gruben, ♂ 66 mm 101 B. 36.—44. V. mit Gruben.

40. *B. affinis graeca* Verh.

Tiryns nicht selten: ♂ 127 mm 119 B. 43.—50. V. mit Gruben.

♂ 92 mm 117 B. 42.—49. V. mit Gruben.

♀ 148 mm 123 B. 43.—50. V. mit Gruben.

Burg Larisa 2 ♂ 1 ♀: ♂ 110 mm 119 B. 44.—53. V. mit Gruben, ebenso 45.—52. V. mit Gruben.

Patras 2 ♂: 78 mm 113 B. 43.—50. V. mit Gruben, 92 mm 115 B. 41.—49. V. mit Gruben.

Nauplia unter dem Palamidhi 2 ♂ 1 ♀ 1 j. ♀.

j. ♂ 70 mm 127 B. 46.—54. V. mit Gruben.

♀ 132 mm 45.—54. V. mit Gruben.

♂ 94 mm 43—50. V. mit Gruben.

Tripolitza 2 ♀: 118 mm 123 B. 44.—52. V. mit Gruben.

Kephissusebene 2 ♂ 72 mm 119 B.

var. *peloponnesiaca* Verh. Unter dem Palamidhi 1 ♂: 110 mm 123 B. 44.—52. V. mit Gruben.

Tripolitza 1 ♂: 97 mm 117 B. 45.—52. V. mit Gruben.

Steinwüste bei Athen: 1 ♀ 98 mm 121 B. 44.—54. V. mit Gruben.

Kephisia unter Laub: 1 ♀ 110 mm 119 B. 43.—53. V. mit Gruben.

Gattung **Himantarium.**

41. *H. Gabrielis* L.

Korfu, Olivenwald 1 j. ♀, Pyrgi 1 ♀.

Petras 1 ♀. Leontarion 3 j.
Kephisia bei Athen unter Platanenlaub 3 ♀ 1 j. ♀.

Anmerkung: Ich besitze noch zwei mir unbekannte *Lithobius*, einen von Ithome, den anderen von Korfu, aber von jedem nur 1 ♀, deshalb sehe ich von der Beschreibung derselben ab. — Hoffen wir, dass College C. Graf Attems, der kürzlich die Insel *Kreta* besucht hat, das hier von Griechenland Mitgetheilte bald erweitert.

VI. Die Epimorpha von Bosnien, Herzegowina und Dalmatien.

Die *Lithobiiden* dieser Länder findet man für sich behandelt in der Berlin. entomol. Zeitschr. 1900. Sie weichen vergleichend-faunistisch beträchtlich ab von den Epimorpha und konnten schon deshalb für sich erörtert werden.

R. Latzel hat in seinem Artikel „die von Karlinski u. s. w. in Bosnien, Herzogowina und Novibazar ges. Myriopoden" Zool. botan. Ges. 1887 folgende *Epimorpha* aufgeführt:

1. *Cryptops hortensis* Leach.
2. „ *punctatus* C. K.
3. *Geophilus flavidus* C. K. (nebst var. carinthiacus).
4. *Scolioplanes crassipes* C. K.
5. „ *acuminatus* Leach.
6. *Schendyla nemorensis* C. K.
7. *Scotophilus illyricus* Mein.
8. *Dignathodon microcephalum* Luc.
9. *Himantarium Gabrielis* (L.)

In seinem Handbuche erwähnte er von *Dalmatien:*

1. *Scolopendra cingulata* Latr.
2. „ *dalmatica* C. K.
3. *Geophilus flavidus* C. K.
4. *Himantarium Gabrielis* L.

Zusammen wies Latzel also *11* Arten nach.

Im VI. Aufsatze meiner „Beiträge" u. s. w. habe ich für unsere drei Länder bereits 20 Geophiliden nachgewiesen. Nachdem ich das Material neuerdings wieder durchgearbeitet, gesichtet und vermehrt habe, muss ich

zwei Formen einziehen, nämlich *Geophilus Apfelbecki* (= *austriacus* Mein. welcher Name geändert werden musste) und *G. Apfelbecki diversiporus* Verh., welche beide nur Entwickelungsformen von *Mecistocephalus carniolensis* C. K. sind. Zu diesem Irrthum verleitete mich einmal Meinert, der mit seinem „Geophilus austriacus" es ebenso machte, sodann auch Latzel durch seine wenig zutreffende Behandlung der Gatt. *Mecistocephalus* in seinem Gattungsschlüssel. Im I. Abschnitt dieser Arbeit habe ich deshalb auch die Fassung von Mecistocephalus zu klären versucht. Ferner hat Latzel als Adolescentes von *Mecistocephalus* Formen mit „8—40" Hüftdrüsen aufgeführt. In Wahrheit giebt es aber Adolescentes, die nur den einzigen grossen Hüftporus besitzen, also haben wir *zwei Adolescens-Stufen* zu unterscheiden, nämlich:

Adolescens I = G. Apfelbecki und
Adolescens II = G. Apfelbecki diversiporus.

C. Attems ist es neuerdings mit „*Mecistocephalus*" *agricola* offenbar wieder so ergangen wie Meinert und mir.

Dass nun die genannten Formen wirklich Entwickelungsformen von Mecistocephalus carniolensis sind, davon habe ich mich durch genauere Erkenntniss der Gatt. Mecistocephalus endgültig überzeugt, denn sie stimmen, von allen Merkmalen die in den Bereich der Organanamorphose fallen abgesehen (Grösse und Hüftdrüsen, Genitalanhänge und Endbeinbehaarung) vollkommen mit M. carniolensis überein, namentlich auch im Bau des Kieferfusssegmentes und in den Mundtheilen. Was letztere betrifft, so sind die länglichen Lappen der vorderen Mundfüsse charakteristisch. (Vergleiche im VI. Aufsatze meine Abb. 9 *l l1*).

Was die 11 oben von Latzel angegebenen Arten betrifft, so habe ich sie alle wiedergefunden, doch ist die Angabe der Schendyla nemorensis zu berichtigen und auf montana zu beziehen, denn *nemorensis* habe ich in den 3 Gebieten nie gefunden, Latzel aber kannte die *montana* damals noch nicht, sie wurde erst später von Attems erkannt.

Die von mir in Bosnien, Herzegowina, Dalmatien aufgefundenen *Epimorpha* sind folgende:

1. *Scolopendra cingulata* Latr. — H. D.
2. .. *dalmatica* C. K. — H. D.

3. *Opisthemega erythrocephalum* C. K. — H. D.
4. *Cryptops hortensis* Leach. — B. H. D.
   nebst var. *pseudopunctatus* Verh.
5. „ *punctatus* C. K. — B. H. D.
6. *Himantarium Gabrielis* (L.) — H. D.
7. *Stigmatogaster gracilis* Mein. — H. D.
8. *Dignathodon microcephalum* Luc. — H. D.
9. *Scotophilus illyricus* Mein. — B. H. D.
10. „ *bicarinatus* Mein. — D.
11. *Schendyla montana* Att. — B. H.
12. *Scolioplanes acuminatus* Leach. — B.
13. „ „ *crassipes* C. K. — B. H.
    nebst var. *herzegowinensis* Verh.
14. *Pachymerium ferrugineum* C. K. — H. D.
15. *Geophilus herzegowinensis* Verh. — H.
16. „ *cribelliger* Verh. — B. H.
17. „ „ *antecribellatus* Verh. — B. H.
18. „ *pusillus pusillifrater* Verh. — H.
19. „ *longicornis* Leach. — B.
20. „ *proximus* C. K. — B.
21. „ *flavidus* C. K. — B. H. D.
22. „ „ *trebevicensis* Verh. — B. H.
23. „ *bosniensis* Verh. — B.
24. *Mecistocephalus carniolensis* C. K. — B.

Was die Grenzen der drei Länder betrifft, so verweise ich auf das, was ich in meiner „Diplopoden-Fauna von Bosnien, H. D.“ Wien 1899, S. 751 (wiss. Mitt. aus Bosn· und Herz.) ausgeführt habe. Hinsichtlich des besonders interessanten *Narentathales*, in dessen oberem Gebiete viele mittelländische Organismen ihre Grenze finden, will ich aber noch hinzufügen, dass mir die Narentaklamm zwischen den Komadinaquellen und Jablanica als das auffälligste Hemmniss der Ausbreitung von Thalformen vorgekommen ist. Der Cytisus Weldeni wächst nur unterhalb dieser Klamm, oberhalb fehlt er vollständig. Für Thiere kommt dieses Thor natürlich weniger in Betracht. Eine grosse Rolle aber spielt der *Ivansattel*. *Ueber ihn ziehen*

die allermeisten mittelländischen Formen nicht nach Norden, dagegen finden sich bosnische Thiere südwestlich von ihm, aber meist nur in den höheren Gebirgslagen. Das Gebiet von Jablanica bis Konjica ist jedenfalls als dasjenige anzusehen, in welchem die Ausläufer vieler Verbreitungsareale von hüben und drüben sich ineinanderschieben. So wurden bisher *Scolopendra, Opisthemega, Stigmatogaster, Himantarium* und *Dignathodon* niemals nach Nordosten über das Konjica-Gebiet und den Iwan hinaus beobachtet. Umgekehrt ist *Mecistocephalus* niemals in der eigentlichen Herzegowina gesehen worden. Arten, welche bisher nur aus den drei erörterten Gebieten bekannt wurden, also endemisch zu sein scheinen, sind:

1. *Geophilus herzegowinensis,*
2. „ *cribelliger,*
3. „ „ *antecribellatus,*
4. „ *pusillus pusillifrater,*
5. „ *bosniensis.*

Ausser Nr. 5 kommen diese ausschliesslich oder theilweise in der Herzegowina vor.

Das ist wiederum wenig, im Verhältniss zu den Diplopoden, weniger auch als bei den Epimorpha Griechenlands, wo von 20 Formen 7 als endemisch gelten müssen. Es belegt also die hervorgehobene Abnahme eigenartiger Chilopoden gegen Nordeuropa.

Es kommen vor an Epimorphen in

Herzegowina: 18 (Diplopoda 28), (Lithobiiden 18),
Bosnien: 14 (Diplopoda 47), (Lithobiiden 24),
Dalmatien: 12 (Diplopoda 13), (Lithobiiden 9).

Bosnien, Herzegowina, Dalmatien haben gemeinsam:

9 Epimorpha (von 24) $^3/_8$,
6 Diplopoda (von 74) $^1/_{12}$.

Diese Gegenüberstellung lehrt also aufs Deutlichste, dass *ebenso wie* (aus Abschnitt V ersichtlich) *die Chilopoden in weit höherem Maasse als die Diplopoden rein physische Grenzen* (Korfu und festländisches Griechenland) *zu überwinden im Stande waren, sie auch von den klimatischen Gegensätzen weniger beeinflusst werden* als die Diplopoden. Die hohe Bedeutung aber, welche die Diplopoden durch ihre geringe Verbreitungsfähigkeit für die Thiergeographie erlangen, ergiebt sich hiermit von selbst.

Während die Zahlenverhältnisse bei Dalmatien und Herzegowina ziemlich ähnliche sind, verhält sich Bosnien sehr abweichend, indem es weniger Epimorphen als die Herzegowina aufweist, aber bedeutend mehr Diplopoden, ein Unterschied, der mit der *verschiedenen Abhängigkeit* beider Thierklassen von *Wald* und *Feuchtigkeit* zusammenhängt. Der grosse Unterschied der wie vorstehend ersichtlich, hinsichtlich der *gemeinsamen* Formen von B. H. D. zwischen beiden Gruppen besteht, [indem *bei den Epimorpha die Gemeinsamkeit eine viel grössere ist als bei dem Diplopoda,*] hindert dennoch nicht die Erkenntniss, dass *auch bei den Epimorpha zwischen Bosnien einerseits und Herzegowina-Dalmatien andererseits ein tiefgreifender Unterschied besteht,* der sich vor Allem in *der Vertretung der Gattungen* zeigt, nämlich wie schon erwähnt, im Fehlen der für H. D. charakteristischen Gattungen: *Scolopendra, Opisthemega, Himantarium, Dignathodon und Stigmatogaster.* Das sind aber alles mediterrane Gattungen und so erkennen wir in Uebereinstimmung mit den Diplopoda dennoch auch bei den *Epimorpha* aufs deutlichste, dass *Bosnien zur europäischen, Herzegowina-Dalmatien aber zur mediterranen Subregion gehört.*

Im obigen Verzeichnisse sind durch Buchstaben „B. H. D." bereits die einzelnen Formen in ihrer Verbreitung gekennzeichnet, ich bemerke nur noch, dass die folgenden vier innerhalb der drei Länder bisher nur aus Bosnien bekannten Formen auch sonst mehr oder weniger weit in Mitteleuropa (oder auch Nordeuropa) verbreitet sind und ebenfalls den europäischen Charakter Bosniens belegen, nämlich:

1. *Scolioplanes acuminatus,*
2. *Geophilus longicornis,*
3. „ *proximus,*
4. *Mecistocephalus carniolensis.*

Latzel hat a. a. O. *Himantarium Gabrielis* aus Fotscha (bis 1000 m) angegeben. Ich kenne leider die Südostecke von Bosnien sowie das Sandschak Novibazar noch nicht aus eigener Anschauung und weiss daher nicht wie es südöstlich von der oberen Drina mit den mediterranen Einflüssen steht. Vielleicht ist es mir vergönnt, diese Lücke selbst auszufüllen.

Einige besondere Worte möchte ich noch dem zwischen Trebinje, Cattaro und Niksic gelegenen interessanten *Orien-Gebirge* widmen, das ich

in diesem Frühjahr in vier unvergesslich schönen Tagen mit meinem Freunde Professor L. von Matulic zu durchforschen Gelegenheit hatte und worauf ich in einer späteren Arbeit über Diplopoden zurückkomme. Es befindet sich dort beim Gendarmerie-Grenzposten Konjsko in 1050—1150 m Höhe prachtvoller Buchenwald, in 950—1000 m Höhe ausgedehnter Eichenbuschwald. In beiden kam noch *Himantarium Gabrielis* und *Opisthemega erythrocephalum* vor, auch *Cryptops hortensis*. Im Eichenbuschwald gab es *Scolopendra dalmatica* sogar noch häufig, einzelne Stücke auch von *Sc. cingulata*. Bei unserer Anwesenheit (22.—24. April) lag die obere Hälfte des Buchenwaldes noch im Schnee. Bis zu 1000 m *Scolopendra* und 1100 m *Opisthemega* hat meines Wissens, wenigstens in Europa, seither noch Niemand beobachtet. Man muss sich angesichts solcher Thatsachen wundern, dass diese Thiere noch nicht weiter nach Nordeuropa vorgedrungen sind, da es dort genug Gebiete giebt die milderes Klima haben als diese Hochthäler an der montenegrinischen Grenze. Aber die Alpenländer, wird man sagen, stünden doch im Wege. Da erinnere ich aber daran, dass *Scolopendra* weder in der Lombardei nördlich des Po noch in den warmen Südalpenthälern bisher je beobachtet worden ist. Auch habe ich in dem warmen Cernathale bei Herkulesbad im Südbanat nie eine Scolopendra gesehen, obwohl die *cingulata* in einem Stück nach einer Mittheilung des Prof. v. Kimakowiz (Hermannstadt) bei *Pancsova* im Banat gefunden sein soll und mir selbst Stücke aus dem östlichen Rumänien vorgelegen haben. Bei Giurgiu und Rustschuk habe ich auch *keine* Scolopendra zu Gesicht bekommen. Nach alledem ist anzunehmen, dass diese Thiere im Laufe der Zeit *langsam gegen Norden wieder vorzurücken* im Stande sind, aber .... eine Bedingung wird von diesen Thieren gestellt: *Felsiger Untergrund mit zerstreuten Trümmern*, unter denen sie behaglich hausen können. Ich wenigstens habe weder *Scolopendra cingulata* noch *dalmatica* je anders als unter Steinen und zwar in der Regel grossen angetroffen, höchstens mal ausnahmsweise ein Stück unter Holztheilen, dann waren aber immer Steintrümmer in der Nähe. Das Vorrücken dieser Thiere in reine Alluvial- und Diluvial-Gebiete halte ich für ausgeschlossen und dadurch eben ist vielfach ihre Verbreitung gehemmt. Es müsste z. B. die grosse ungarische Tiefebene für diese Thiere klimatisch sehr zuträglich sein, aber es würde ihnen der mangelnden Felsstücke halber

nicht gefallen. Was für gewisse Schnecken der Kalkfelsen, für den Menschen sein Haus, das ist für diese beiden Scolopendren die Steinplatte. Im Mecsek-Gebirge bei Fünfkirchen sind namentlich die Südabhänge sehr warm und hier traf ich zu meiner Ueberraschung den *Lithobius transsilvanicus*, der in ähnlicher Weise wie die Scolopendren unter grösseren Steinen haust. Nie habe ich ihn anders angetroffen, weder dort, noch in Bosnien, noch im Banat. Wie kommt nun dieses Thier in das rings von der ungarischen Tiefebene, wie von einem Meere umgebene Mecsek-Gebirge, während die *Scolopendren* wieder fehlen! Die Erklärung ist nicht so schwierig. Das Abfliessen des ungarischen Meeres ist noch so jungen Datums, dass wir seine Reste heute noch vielfach vorfinden. Auf den Wogen dieses Meeres aber konnte *L. transsilvanicus* von schwimmenden Inseln, durch Ostwind vom banatischen oder durch Südwind vom bosnischen Strande her angetrieben werden. Für *Scolopendra* hätte dasselbe gelten können, aber es giebt weder in Bosnien noch sonst an den Rändern der ungarischen Tiefebene Scolopendren und wenn wirklich der Fund von Pancsova richtig ist, so dürfte es sich um einen Vorposten neueren Datums handeln. Was das Oriengebirge betrifft, so möchte ich noch das *Fehlen* von Mecistocephalus carniolensis und *Geophilus longicornis* betonen, die beide dort im Buchenwalde sehr gut leben könnten, wahrscheinlich aber durch die nördlichen, öden Karstgebiete abgehalten wurden.

Scutigera coleoptrata L. die in Dalmatien und Herzegowina nicht selten ist und auch in Häusern umherläuft, muss hinsichtlich ihres Vorkommens in Bosnien noch als ungewiss gelten.

Uebersicht (mit Hochgebirgen).

	Epimorpha 24	*Diplopoda* 74
Herzegowina, Dalmatien endemisch . .	2	15
H. D. absolut	19	33
B. H. D. endemisch	5($^1/_3$)	37($^1/_2$)
B. endemisch	1($^1/_{14}$)	21 (fast $^1/_2$)
B. absolut	14	47
Bosnien und H.-D. gemeinsam	9	6
Auswärts vorkommend	19	37.

Besondere Faunistik.

1. *Scolopendra cingulata* Latr.

Die gelbbraunen Stücke herrschen vor.

Kattaro. Trebinje. Eichenwald Konjsko.

Steinfelder bei Mostar und am M. Blato. Bunaquelle.

2. *Sc. dalmatica* C. K.

Dunkelolivengrüne Stücke mit blauen oder blaugrünen Antennen und Schleppbeinen.

Kattaro, Lapad, Kastelnuovo, Stagno, Omblathal, nirgends selten im Lauräagebiet unter Steinen.

Bunaquelle. Mostar. Radoboljathal.

Eichenbuschwald bei Trebinje und Konjsko häufig.

3. *Opisthemega erythrocephalum* C. K.

Dieses bisher als so selten angesehene Thier ist in der Herzegowina und dem südlichen Dalmatien ziemlich häufig.

Kattaro (3), Kastelnuovo (1), Omblathal (3), Lapad (9), Trebinje in Eichengebüschen und an der Trebinjica (bis 61 mm lang). Buchenwald bei Konjsko 1 St. 50 mm (1100 m). Eichengebüsch (5). Auch in Dolinen der Schuma. Radoboljathal bei Mostar (14), Bunaquelle (2). 1 St. im Buchenwalde am Prenj (800 m). Letzter Posten. (Die Art erbeutete ich zuerst auch auf dem Friedhofe von Fiume im Gebüsch unter Steinen).

4. *Cryptops hortensis* Leach.

Lapad (7) Doline in der Schuma (1) Konjsko Eichengebüsch (3), im Buchenwald häufig. Radoboljathal (1).

Trebinje Eichengebüsch (5).

Plasa bei Jablanica im Buchenwalde (5), auch alpin bei 1600 m (2).

In den Bergschluchten bei Sarajevo und am Trebevic nicht selten.

var. *pseudopunctatus* Verh.

In den Schluchten bei Sarajevo und am Trebevic ebenfalls nicht selten. Travnik (1).

Jablanica (1), Plasa alpin (1), im Buchenwald (2 j.), Igmanwälder (3). Trebinje Eichengebüsch (1).

5. *Cr. punctatus* C. K.

Durch das ganze Gebiet verbreitet und nicht selten.

In den Laubwäldern Bosniens sowohl wie in den Gebüschen und Dolinen der Herzegowina und der Lauräa Dalmatiens.

Ich traf das Thier auch noch in 1300 m Höhe im winterkahlen Laubwalde am Prenj neben dem Schnee.

Die Herzegowiner haben feinere Punktirung und schlankere Gestalt als die nördlicheren Stücke, doch lässt sich darauf keine bestimmte var. aufstellen. Ich habe solche Stücke mikroskopisch geprüft und mit den typischen im Uebrigen ganz übereinstimmend gefunden.

6. *Himantarium Gabrielis* (L.)

Im Buchenwalde bei Konjsko ♂♀ (bis 1100 m) im Eichenbuschwald häufiger. Nicht selten im Radoboljathal bei Mostar und bei Trebinje in Gebüschen und Klüften. Bilek 1 ♂. Im Narentathal traf ich 1 ♀ bei Grabovica, 2 ♀ an der Komadinaquelle, 2 ♂ im Thale bei Jablanica, bei Konjica nicht mehr, aber am Prenj im Buchenwalde 1 ♂ noch bei etwa 800 m.

Dalmatien nicht selten: Cattaro, Castelnuovo, Gravosa.

7. *Stigmatogaster gracilis* Mein.

Ziemlich selten. Ausser 1 St. bei Spalato fand ich nur 1 ♂ von 105 Beinp. 58 mm im Radoboljathale bei Mostar und auf Lapad 1 ♂ mit 107 B. 53 mm. Die 45.—55. Bauchplatte vorn seitlich mit den Grübchen.

8. *Dignathodon microcephalum* Luc.

Bei Spalato nicht selten. Lapad. Trebinje im Eichengebüsch. Mostar Blato. Bunaquelle. Radobolja. (Herzegowina nicht häufig).

9. *Scotophilus illyricus* Mein.

Ist durch das ganze Gebiet verbreitet und durchschnittlich nicht selten. Er geht bis zur Höhe des Trebevic, war in 1300 m in den winterkahlen Wäldern am Prenj, auf der Plasa alpin bis 1700 m. Andererseits aber auch in Nordbosnien (im Thale bei Doboi), während er in Dalmatien seltener wird (Cattaro).

10. *Sc. bicarinatus* Mein.

Kastelnuovo in Olivenpflanzungen 1 ♀ 1 j. ♂. Omblaufer 1 ♀, Lapad 1 ♀, also spärlich vertreten. Weniger selten fand ich das Thier in Istrien.

11. *Schendyla montana* Att.

Nich häufig: Bei Sarajevo und am Trebevic. 1 ♂ von 43 B. in einer Doline der Schuma. 1 ♂ von 43 B. 22 mm bei Konjsko im Buchenwalde, ausserdem dort 1 ♂ 5 ♀ von 18 mm alle mit 43 Beinpaaren. An Farbe sind sie weiss mit gelblichem Kopfe, das grosse Stück mehr bräunlich, aber mikroskopisch mit den anderen übereinstimmend.

12. *Scolioplanes acuminatus* Leach.

In Bosnien nicht selten und an der Bjelasnica bis zu 2000 m ansteigend.

An der Plasa im Buchenwald 2 ♀ mit 39 B.; Buschwald am Trebevic 2 ♂ 37 B. 2 ♀ 39 B.

13. *Scolopl. acuminatus crassipes* C. K.

Wie der vorige in Bosnien verbreitet und ebenfalls an der Bjelasnica bis zu 2000 m ansteigend.

Trebevic im Buschwald nicht selten ♂ mit 45. ♀ mit 47 B. 24 mm. Plasa alpin 1 ♂ 2 ♀ 1 j. ♂ 49 B. ♂ bei 35 mm 51 B. 11+11 Hüftdrüsen. Endbeine mit deutlichen Krallen. Endglied dreieckig. 3. 4. 5. Glied länger als breit, Bauchplatte des Drüsensegmentes dreieckig, deutlich begrenzt.

var. *herzegowinensis* mihi.

Bauchplatte des Drüsensegmentes dreieckig aber etwas undeutlich begrenzt, 3.—6. Glied der Endbeine *breiter* als lang, das 7. Glied einen *niedrigen Kugelabschnitt* mit verkümmerter Kralle darstellend, deren Sehne aber kräftig ist. 3 ♂ von 36—40 mm mit 7+8, 9+11 und 9+10 grossen freien Hüftdrüsen, 51 Beinpaaren, 5 ♀ 2 j. ♀ mit 53 B., grösstes ♀ 50 mm. Drüsenzahlen ähnlich.

2 j. ♂ von 28 und 29 mm mit 51 B. Die Endbeine sind unten erst schwach behaart, die Endglieder wie gewöhnlich, dreieckig, die Kralle deutlich. 4.—6. Glied schon breiter als lang.

Alle diese Stücke aus dem Buchenwalde bei Konjsko, 1 ♀ mit 9+9 Hüftdrüsen auch im Eichenbuschwald.

2 ♂ von 22 mm und 45 B. vom Trebevic bilden einen Uebergang zu dieser var.

14. *Pachymerium ferrugineum* C. K.

Lapad, Mostar, Metkovic, Bunaquelle, Blato, Radobolja. — Die Stücke von Lapad fand ich auf salzigem Sande unweit des Strandes. In Südbosnien scheint das Thier zu fehlen, es geht offenbar überhaupt nicht in Gebirgsgegenden, aber im flacheren Nordbosnien kann es erwartet werden, da es in Südungarn verbreitet ist.

15. *Geophilus herzegowinensis* Verh.

Das einzige bekannte Stück erbeutete ich im Eichengebüsch bei Konjsko. (Beim Sammeln habe ich es wahrscheinlich für *flavidus* angesehen).

16. *G. cribelliger* Verh.

1 ♀ 18 mm 55 B. im Radoboljathal. (Drüsenfeld bis zur 25. Bauchplatte vorhanden). Bauchgruben nur andeutungsweise vorhanden, sehr klein und an wenigen Platten.

Trebinje Eichengebüsch 1 j. ♀ 13 mm 55 B.

Trebevic, Plasa.

17. *G. cribelliger, antecribellatus* Verh.

Eine sehr gut charakterisirte Unterart.

Bosnaquelle 1 ♀ 65 B.

Spitze des Trebevic 1 ♂ 23 mm. 65 B.

Plasa, alpin 1 ♂ 29 mm. 61 B.

1 ♀ 61 B. 26 mm am Prenj im winterkahlen Buchenwalde. 1300 m.

Bei Konjsko im Buchenwalde, 1100 m ein ♀ von 33 mm *71* B. Rücken nur ganz vorn deutlich gefurcht, weiterhin ungefurcht. Neben der grossen hinteren Hüftdrüse stehen noch 2—3 kleine. Analdrüsen deutlich. 1. Mundfüsse aussen mit kleinen spitzen Nebenläppchen. 1.—27. V. mit unpaarem Siebfelde.

18. *G. pusillus, pusillifrater* Verh.

Bisher nur 1 j. ♀ vom Mostar Blato.

19. *G. longicornis* Leach.

Schluchten bei Sarajevo (♀♀ 49 und 51 B.)

Sarajewskopolje 1 ♀. Doboi Laubwald 2 ♀.

(Kommt wahrscheinlich in der Herzegowina nicht mehr vor).

20. *G. proximus* C. K.

Nur 1 ♀ von 17½ mm. 45 B. in Bergschlucht bei Sarajevo.

21. *G. flavidus* C. K.

(vergl. die Angaben im VI. Aufsatze!)

Einer derjenigen Chilopoden, die man im Gebiete fast allenthalben finden kann, von den Lorbeer- und Olivenhainen Dalmatiens an bis hoch in die bosnischen Gebirgswälder.

Doboi in Laubwald ♂♀, 1 j. ♀ 65 B.

Bei Sarajevo nicht selten. Grabovica 1 ♂. Am Prenj in Buchenwäldern bis zum Winterwald in 1300 m.

Plasa Buschwald 7 ♀ (47—66 mm ♀ 64 mm 69 B.) Laubwald 2 ♂ 5 ♀ 2 j. (♂♂ 53 und 54 mm 63 und 65 B.) (♀♀ 52 und 84 mm 67 B. j. ♀ 16 mm 67 B.)

Trebinje Eichengebüsch 1 j. ♂ (65 B.) 5 ♀ 2 j. ♀.

In Dolinen der Schuma 4 j. ♀ 67 und 69 B.

Bei Konjsko in Eichenbusch 1 ♀ (69 B.) 1 ♂ im Buchenwald (45 mm 67 B.)

Die vordersten V. sind recht fein punktirt, aber die 10.—20. (11.—22. oder 12.—19.) *stärker*, zugleich haben diese am Vorderrande eine *quergestreckte*, sehr deutliche vertiefte *Grube* (wie sie aus der proximus-Gruppe bekannt ist).

Auch die Drüsenfelder treten an mehreren dieser Ventralplatten deutlich begrenzt hervor. Der Uebergang von den stark punktirten zu den schwach punktirten V. ist ein ziemlich plötzlicher.

Die genannten *Bauchgruben* an der 10.—20. V. sind bisher nicht beachtet worden, obwohl sie sich durch kräftigere gelbe Farbe schon dem unbewehrten Auge oft bemerklich machen.

Latzel sagt auf S. 176 seines Buches: „Bauchseite vom 10.—20. B. meist etwas dunkel rostgelb, indem hier jeder Bauchschild vorn und hinten einen Saum von der genannten Farbe zeigt“. Das Letztere ist also nicht ganz richtig.

Die Bauchgruben geben auch einen weiteren *Unterschied von Escherichi* ab, denn bei diesem sind zwar auch diese Gruben vorhanden, aber

selbst bei den grössten Stücken viel kleiner als beim echten *flavidus*, nämlich nur als sehr *schmale Querrinnen* ausgebildet.[1])

22. *G. flavidus trebevicensis* Verh.

Hat quere gelbe Bauchgruben wie flavidus, sie fangen aber schon an der 8. V. an.

Konjsko im Buchenwalde 5 ♂ 14 ♀ (♂ 57 B. ♀ 57 und 59 B.), im Eichengebüsch nur 1 ♂.

Trebinjo Eichwald 1 ♂ 1 ♀. Radobolga 1 ♂.

Dolinen in der Schuma 1 ♂.

Plasa Buschwald 9 ♂ 2 ♀ (♂ 19 mm 53 B.), Laubwald 2 ♂ 1 ♀.

Sarajevo, Trebevic, Ivan, Igman, Jaice.

Kommt also auch in der Peträa vor, aber viel seltener als in der Hylaea. In Dalmatien nicht beobachtet.

Endbeine des ♂ nur wenig dicker als beim ♀, aber sicher erkennbar an der Unterfläche mit dichterer Behaarung.

23. *G. bosniensis* Verh.

Nur 1 ♂ bei Sarajevo gefunden. Scheint recht selten zu sein.

24. *Mecistocephalus carniolensis* C. K.

Jaice, Zenica, Igman, Ivan, Trebevic, Plasa, Sarajevo im Buschwald 1 ♀.

Plasa, Laubwald 2 ♂ 4 ♀ 1 j.

Prenj bis 1300 m im winterkahlen Walde.

Adolescens I = Apfelbecki,

„ II = diversiporus.

Anmerkung: Wenn wir in Zukunft in den drei Gebieten auch keinen grossen Zuwachs an Epimorphen mehr erwarten können, so können wir doch immerhin noch auf mehrere weitere Formen rechnen. Es kann im nordwestlichen Bosnien Schendyla nemorensis und vielleicht auch noch Geophilus electricus erwartet werden, in Dalmatien Chactechelyne vesuviana. Im Südosten giebt es wohl noch etwas Neues.

---

[1]) Bei *flavidus* haben ferner die Drüsenfelder der Gruben führenden Ventralplatten vorn eine deutliche Grenzlinie, während solche bei *Escherichi* fehlen.

VII. Erklärung der Abbildungen.

Abkürzungen:

V = Bauchplatte,
Pl = Pleuren,
co = Coxa,
tro = Trochanter,
G = Gelenk,
s = Sehne,
fe = Femur,
ti = Tibia,
ta = Tarsale,
U = Kralle oder Klaue,
dr = Drüse.

I. und II. Tafel.

Abb. 1. *Lithobius borealis* Mein. Hüfte des 4. letzten Beinpaares. *H* = Hakenleiste.

Abb. 2. *L. microps* Mein. Ein 1. Bein mit der zugehörigen Bauchplatte.

Abb. 3—5. *Lithobius Apfelbecki* Verh.

3. Ein Kieferfuss mit dem Coxosternum.
   J = endoskelettaler Fortsatz der Prosternalplatten.
   L = Chitinlinie vom Knoten *K* ausgehend.
   M = Mittelnaht, *x* = Trochanterkerbe.
4. Endglied eines 1. Beines.
5. Scheinklaue der Kieferfüsse.
   a = Kerbe, das ehemalige Gelenk und den Sehnenansatz bezeichnend.

Abb. 6. *L. microps* Mein. Pleure des Kieferfusssegmentes.

Abb. 7. *L. tricuspis* L. K. Eine Hüfte eines der vorderen Beinpaare von vorn gesehen.
   Sr = Seitenrand der Bauchplatten. *a b* = Kanten der Hakenleiste.
   M = Zwischenhaut.

Abb. 8—9. *Cryptops punctatus* C. K.

8. Hüftbildung der Laufbeine.
   co = vorderes Hauptstück der Hüfte.
   co1 = hinteres Hauptstück der Hüfte.
   co2 = eingekeiltes Mittelstück der Hüfte.
   δ = äussere den Hüftstab anzeigende Furche, die am Gelenk *G* endet.
   β = Ende des Hüftstabes.
   α = seitliche Leiste in der Bauchplatte, welche sich an den Hüftstab anschliesst.
9. Endrand des hinteren äusseren Theiles der Endbeinhüfte mit Einkerbung (Andeutung der Muskelkante).

Abb. 10—13. *Mecistocephalus carniolensis* C. K.

10. Theile der 7. und 8. Ventralplatte. *J* = vordere, endoskelettale Platte an dem Bauchtheil des Complementärstreifens. *xy* = Band, welches die endoskelettale Platte mit der vorhergehenden Bauchplatte verbindet. *pv* = Hälfte der ventralen Vorplatte.
11. Die Bauchplatte der 1. Laufbeine und das hintere Gebiet des Coxosternums des Kieferfusssegmentes. *J* = endoskelettale Platte der 1. V. *xy* = durchschimmernde Enden der endoskelettalen Prosternalplattentheile.
12. Ein 1. Bein, *L* = Rand der Bauchplatte.
13. Hüfte eines 7. Beines. *L* wie vorher.
    co 1 = hintere Hüfttheile.

Abb. 14—15. *Scutigera coleoptrata* L.

14. Scheinklaue der Kieferfüsse. *x* = unvollständige Gliedgrenze zwischen Klauen- und 2. Tarsalabschnitt.
15. Grundtheile an der Bauchseite des Kieferfusssegmentes. *G* = ventraler, *G 1* = dorsaler Gelenkknopf. *vl* = ventrale, *dl* = dorsale Grenzlinie der Hüfte.

Abb. 16—17. *Lithobius transsilvanicus* Latzel.

16. Ein Kieferfuss von oben gesehen, *co1* = dorsaler Hüftabschnitt.
17. Derselbe von unten. *x* = ventraler Gelenkknopf.

Abb. 18. *Scutigera coleoptrata* L. Die Bauchplatte des Kieferfusssegmentes.
b = Querbälkchen. *w* = Verbindungswülste mit den Hüften.

Abb. 19—20. *Geophilus flavidus* C. K.

19. Ein Kieferfuss und ein 1. Laufbein, nebst den zugehörigen Bauchplatten.
    J = Prosternalplatten. *K* = ventraler, *K1* = dorsaler Gelenkknopf.
20. Ein Bein eines der mittleren Rumpfsegmente.
    F = Furche zwischen Hüfte und Bauchplatte.
    co = hinteres, *co1* = vorderes Hauptstück der Hüfte,
    bc = mittlere Hüfttheile mit dem Stabe *d*.

Abb. 21. *Bothriogaster affinis* Sseliw.
Kieferfüsse nebst Coxosternum und Bauchplatte der 1. Laufbeine. *x* = hintere endoskelettale Fortsetzung der Bauchplatte des Kieferfusssegmentes.
JJ1 = endoskelettale Prosternalplatten.

Abb. 22. *Lithobius fasciatus* Newp. Hüfte eines der vier letzten Laufbeinpaare. *H* = Hakenleiste. *αβ* = Gelenkknöpfe, an welche sich die Hüftbögen *A* und *A 1* anschliessen. *oc* = Oeffnung der Hüfte, in welcher der übrige, abgerissene Fuss eingefügt war.

III. Tafel.

Abb. 1. *Bothriogaster porigera* Verh.
Eine Bauchgrube mit zugehöriger Drüsengruppe.

Abb. 2. *B. affinis judaica* Verh.
Abb. 3. *B.* „ *tunetana* Verh.
Abb. 4. *B.* „ *phoenicea* Verh.
Abb. 5. *B. affinis* var. naxia Verh.
Abb. 6. *B. affinis graeca* Verh.
} Grössere Bauchgruben.

Abb. 7. *Haplophilus dimidiatus* Mein. ♂
Bauchplatte des Drüsensegmentes nebst anstossenden Theilen der Endbeinhüften.

Abb. 8. *Haplophilus sardous* Verh. wie vorher.
R = Mittelrinne der Bauchplatte.

Abb. 9. *H. dimidiatus* Mein. Körperende von oben gesehen. *R* = dorsale Hüftrinne.
DG = Dorsalplatte des Genitalsegmentes,
DPr = Dorsalplatte des Praegenitalsegmentes.
pd = dorsale Vorplatten.

Abb. 10 und 11. Schemata der Querschnitte durch die Endbeinhüften von Bothriogaster und Haplophilus. *dr dr1* = Drüsentaschen. *R* = dorsale Rinne.

Abb. 12. *Polyechinogaster*. Eine der Stachelgruppen (*e c*) führenden Bauchplatten nebst Drüsensieb. Rechts ein Stachel sehr stark vergrössert.

Abb. 13. *Polyporogaster*. Antennenendglied mit fossae terminales *xx*. (Bei *y* eine derselben stark vergrössert.)

Abb. 14. *Stigmatogaster* (Haplophilus ebenso).
Endgliedorgane *xx* der Antennen.

Abb. 15. *Stigmatogaster*. Eine der seitlichen Bauchgruben *G*, mit anschliessender Grubenrinne *G1*. *Rv* = vorderer Rand der Ventralplatte.

Abb. 16. *Otostigma tunetanum* Verh.
Schenkelglieder der Endbeine von ♀ und ♂.

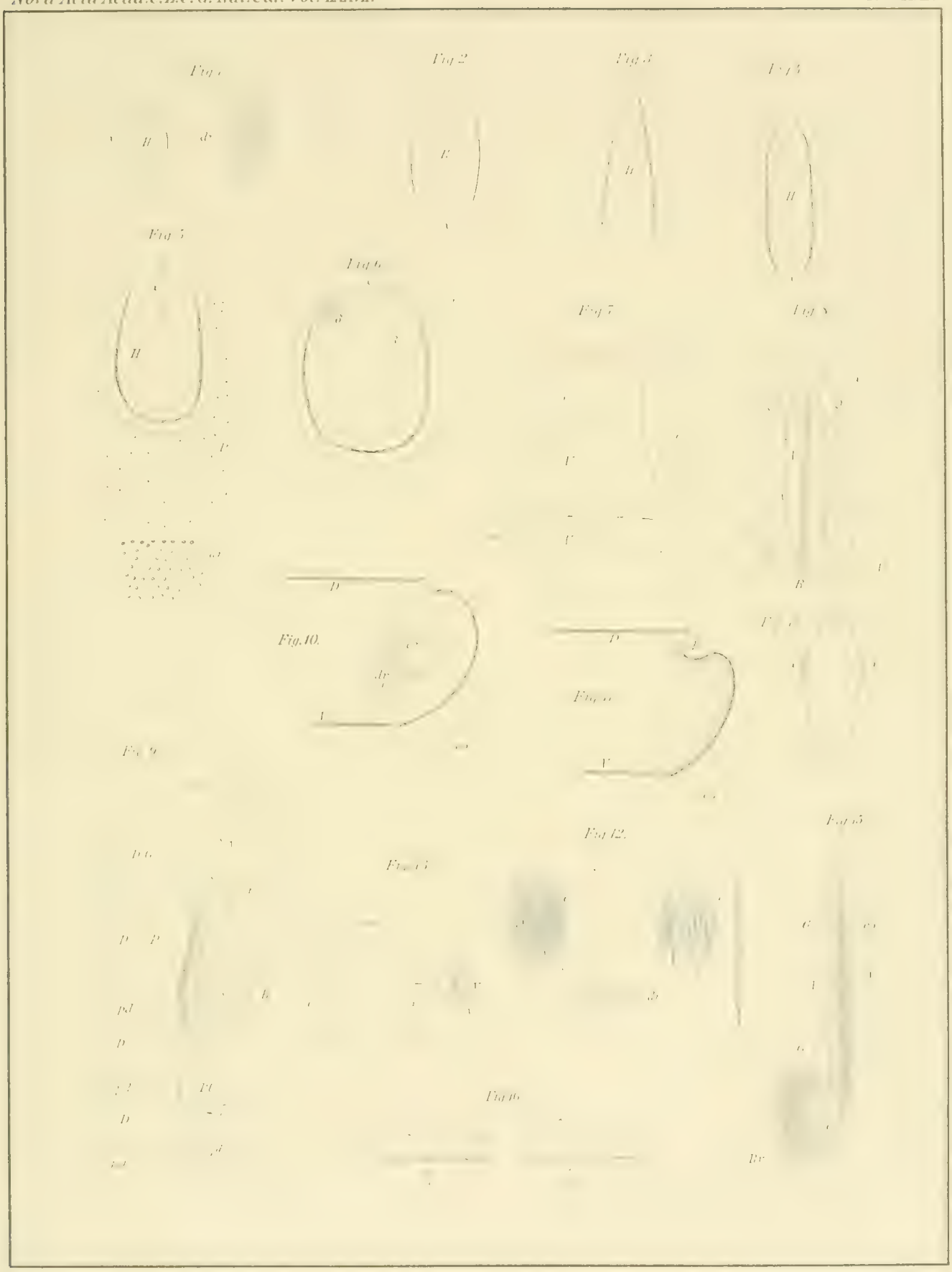
27. August 1900.

Carl Verhoeff nach d. Natur gez.

Carl Verhoeff: Chilopoden. Taf. 1.

Carl Verhoeff nach d. Natur gez.

Carl Verhoeff: Chilopoden. Taf. 2.



Carl Verhoeff nach d. Natur gez.

Carl Verhoeff: Chilopoden. Taf. 3.

NOVA ACTA

Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher

Band LXXVII. Nr. 6.

Ueber den Häutungsvorgang der Diplopoden.

Von

Karl W. Verhoeff.

Mit 1 Tafel. Nr. XVIII.

Eingegangen bei der Akademie am 17. October 1900.

HALLE.

1901.

Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Wir wissen schon seit längerer Zeit, dass das Wachsthum der Diplopoden durch *Häutungen* vermittelt wird, wie überhaupt bei allen Kerbthieren. Auch über die Zahl solcher Häutungen und die dabei zu Tage tretenden Veränderungen der Gestalt und Einrichtung des Körpers ist bereits Vieles bekannt geworden, wie denn auch durch je ein bis zwei Häutungen die einzelnen Entwicklungsstadien bestimmt werden.

Der Häutungsvorgang selbst ist auch nicht ganz unbeachtet geblieben, trotzdem aber hat bisher Niemand etwas berichtet, über die vielleicht in der ganzen Thierwelt *einzigartige*, genauere Ausführung desselben, die grundverschieden ist von der Häutungsweise aller andern hieraufhin bekannten Kerbthiere, sowohl den Crustaceen, als den Chilopoden und Hexapoden. Der Zweck der folgenden Zeilen ist es deshalb, die Fachgenossen auf diese sehr merkwürdigen Erscheinungen aufmerksam zu machen.

In Latzels Handbuch der Chilo- und Diplopoden der österreichisch-ungarischen Monarchie (Wien 1880 und 1884) finde ich Nichts von Bedeutung, was hierher gehört. Dagegen schreibt O. vom Rath in seiner „Biologie der Diplopoden“ (Ber. d. naturforsch. Ges. zu Freiburg i. Br. 1891) auf S. 22: „Während die Glomeriden bei der Häutung kein Nest herrichten, sondern nach dem Abstreifen der Haut, bei welcher Dorsal- und Ventralseite aneinander trocknen, gleich wieder in diese hineinkriechen, bleiben die Juliden so lange in ihrer alten Haut, die immer blasser und schliesslich ganz weiss wird, bis die neue Haut wieder eine gewisse Festigkeit und eine einigermassen normale Färbung bekommen hat, dann kriechen die Thiere in der Weise aus der alten Haut heraus, dass sie den Kopf ein wenig einziehen und zwischen dem ersten und zweiten Segment ein Loch beissen. Das Kopfstück der alten Haut klappt kappenförmig nach hinten herüber

und ist die verlassene alte Haut, ausser dieser gewaltsam herbeigeführten Oeffnung vollkommen unverletzt. Die Häutung der Polydesmiden verläuft in ähnlicher Weise wie bei den Juliden".

Theilweise habe ich diese Bemerkungen schon in meinen „Diplopoden Rheinpreussens" besprochen, muss aber noch einige Worte dem hinzufügen. Von einem „Hineinkriechen" in die alte Haut kann, eben weil die Ventralseite an die dorsale sich anklebt, nicht gut die Rede sein. Es legt sich das Thier einfach in die Exuvienmulde hinein, wozu es auch im natürlichen Zustande meist durch die Engigkeit des Häutungskämmerchens gezwungen wird. Die *Juliden* dagegen können schon deshalb nicht wieder in ihre Exuvie, weil dieselbe eben zu eng ist und deshalb verlassen wurde und weil die ventralen Theile in ihrer natürlichen Lage verharren. Die Exuviensegmente schieben sich bei den Juliden *so stark in einander,* dass dem ausgeschlüpften Thiere im Kämmerchen genug Raum bleibt. Bei den Polydesmiden aber fallen die Theile der Exuvie platt aufeinander, sodass sie einem flach hingelegten und zusammengefalteten Kleide ähnlich sind, also auch wenig Raum in Anspruch nehmen. Es geht überhaupt nicht an, den Zustand, in welchem die Glomeriden secundär in der Exuvie lagern, mit dem Ende der Zeit vor der Häutung bei den Juliden zu vergleichen, d. h. die *Juliden* bleiben nicht länger in der alten Haut als die Glomeriden und diese kommen in ebenso weit vorgerücktem Zustande hervor wie die *Juliden.* Bei letzteren habe ich die Häutung (und zwar an fünf verschiedenen Gattungen, Julus, Cylindroiulus, Pachyjulus, Brachyjulus und Schizophyllum) nun so oft beobachtet, dass ich die Behauptung vom Raths, dass der Kopf „zwischen dem 1. und 2. Segment ein Loch beisse" für unrichtig erklären muss. Vielmehr *reisst zwischen Hinterkopf und Collum die Verbindungshaut* und das Thier schlüpft hinaus, wobei der Kopf der Exuvie nach unten zurückklappt.[1]) Für das Reissen dieser Haut ist aber der *geschwollene,* weiterhin zu erwähnende Zustand, der der Häutung vorangeht, von besonderem Vortheil. Meist bleibt die Exuvie nach dem Verlassen unversehrt liegen, manchmal aber wurde ein Stück davon von dem erhärteten Thiere später gefressen, offenbar aus Kalkbedürfniss.

[1]) Nicht aber „nach hinten herüber".

Es ist nun an der Zeit, die *Frage* zu erheben, wie ist ein Diplopode, der doch ein so festes hartes Kalk-Hautskelett besitzt, überhaupt im Stande, aus einem solchen, zumal wenn es sich, wie meist, um sehr langgestreckte Körper handelt, herauszukommen?

Wir wissen, dass bei Insekten und Krustaceen vielfach Häutungshaare die Lockerung der neuen Haut in der alten zu Wege bringen. Man vergl. z. B. für Astacus die Abb. 8 und 9 in Sempers „natürlichen Existenzbedingungen der Thiere". Bei Insekten, namentlich Coleopteren kann man noch bei den Imagines sehr vielfach Häutungshaare antreffen, die hier noch secundäre Bedeutung erlangen können. (Vergl. meine Arbeiten über das Abdomen der Coleopteren im Archiv f. Naturgesch. 1894—96.)

Bei Astacus springen ausserdem die Exuvienbeine der Länge nach auf. (Vergl. Huxley, der Krebs. Leipzig 1881). Bei Diplopoden giebt es nichts von alledem, weder Aufreissen der Beine noch Häutungshaare und das, trotzdem auch die erwähnte Reisstelle vor dem Collum, im Vergleich mit den bald regelmässigen und vorgebildeten oder unregelmässigen und nicht vorgebildeten Reissstellen, z. B. Nymphen und Puppen verschiedenartigster Hexapoden, als *klein* bezeichnet werden muss.

In der That befinden sich nämlich die *Diplopoden vor der Häutung in einem Zustande, der von dem entsprechenden aller anderen Kerbthiere wesentlich abweicht.* Ich nenne diesen Zustand die ***Häutungsstarre*** (Rigidation.) Er ist dadurch charakterisirt, dass die betr. *Thiere, obwohl die Häutung erst bevorsteht, dennoch ganz* ***aufgeweicht*** *erscheinen,* als wenn die Häutung bereits überstanden wäre. Gleichzeitig machen sie einen *gequollenen* Eindruck, indem der Kopf und die Mundtheile vorgetrieben sind, sodass die Zwischenhaut vor dem Collum sichtbar wird, auch sind die Gonopoden und Vulven *ausgestülpt.* Berührt man solche Thiere in Häutungsstarre, so bemerkt man, dass sie zwar recht empfindlich sind, indem sie durch schlängelnde Bewegungen sich gegen die Berührung wehren, dass aber *sämmtliche Beinpaare unbeweglich starr abstehen.* Solche Häutungskandidaten vermögen also nicht mehr zu laufen. Juliden liegen in loser Spirale auf der Seite. Sie vermögen aus den Wehrdrüsen noch Saft abzugeben, aber nicht so kräftig wie gewöhnlich. Das Nahen der Häutung verkündet sich durch Zunahme eines grauen Schillers, der das allmähliche Abheben der alten Haut von der

neuen anzeigt. Einmal konnte ich auch das Thier bei halb vollendeter Abstreifung der alten Exuvie beobachten, aber Bewegungen des Thieres sah ich nur wenig, es scheint, dass dasselbe die Dunkelheit bei seiner Thätigkeit wünscht. Nach dem Abstreifen liegen anfangs alle Beine nach hinten. Sie sind feucht und angeklebt. Erst allmählich, indem sie trockner werden, fangen sie langsam an sich zu strecken und zu biegen. Das Skelett ist immer noch ziemlich weich, sodass man es mit einer Pincette leicht einbiegen kann, ähnlich einem kräftigen Gummiball. Die Exuvien sind immer grauweiss bis gelblichweiss. Das Thier zeigt bei der Häutung schon die charakteristische Farbe, die bei Diplopoden bekanntlich niemals im Hautskelett liegt. Nach etwa 24 Stunden fand ich (wenigstens bei Juliden), dass die endgültige *Erhärtung* des Hautskeletts eingetreten war.

Welch eine Bewandtniss hat es mit der *Aufweichung* des Hautskelettes vor der Häutung? Wie wird mit einem Male aus dem starren, vollständig *un*elastischen Panzer ein elastischer lederartiger Koller?

Betrachten wir einmal mikroskopisch die Exuvie z. B. von einem Juliden, so bietet sich ein überraschender Anblick dar. Die Rückenringe sind grösstentheils dicht besetzt mit Körnern verschiedener Grösse und Gestalt, meist aber unregelmässig kugelig (Abb. 1, 2 und 11). Viele sind an einander gebacken und erinnern etwas an sprossende Hefezellen.

Gegen die Hinterrandduplicatur finden sich durchschnittlich kleinere und spärlichere Körner. Alle aber liegen *innerhalb* des Hautskelettes, das im Uebrigen, abgesehen von seiner geringeren Dicke und Starrheit, den gewöhnlichen Eindruck macht, also Riefen, Borsten, Poren u. s. w. deutlich wie sonst erkennen lässt. Nach Behandlung mit Salzsäure verschwinden die Körner, während das übrige Skelett erhalten bleibt. Dass es sich hier nicht um Zellen handelt, zeigt schon zur Genüge der Umstand, dass diese Gebilde sich ganz gleich bleiben, einerlei ob man die Exuvien trocken oder nass aufbewahrt. In Glycerin scheinen sie sich aber langsam aufzulösen, wenigstens werden sie mit der Zeit schwer erkennbar.

Wir wissen, dass das Hautskelett der Diplopoden aus einer Vereinigung von *Chitin und Kalk* besteht. Sehen wir nun, dass in der Häutungsstarre dieses feste Hautskelett zu einem weichen wird, so liegt es auf

der Hand, dass wir es mit der Wirkung einer Chitin nud Kalk trennenden *Säure* zu thun haben, indem *dieselbe das Chitin nicht, wohl aber den Kalk aufzulösen vermag.* Eine solche Säure kann aber nur die ohnehin abgebbare und offenbar in den Hautzellen zur Ausscheidung gelangende *Harnsäure* sein. Die Ausscheidung kann erfolgen vor Bildung des neuen Skelettes oder nachher, und würde dann durch die zahlreichen Haut-Porenkanäle (Abb. 7) ihren Weg nehmen müssen. Die Körner aber, welche ich oben beschrieb, sind ein Salz, das durch die Wirkung der Harnsäure entstand, indem es den Kalk, der die untere oder *innere* Schicht des Hautskelettes bildet, auflöste. Es handelt sich offenbar um harnsauren Kalk. In einem Handbuch der organischen Chemie von Löwig finde ich die Angabe, dass saures harnsaures Kali, wenn es etwas alkalisch ist, zu Warzen gruppirte Krystalle liefert, welche wahrscheinlich ein Doppelsalz darstellen.

Als solche zu Warzen gruppirte Krystalle erscheinen die geschilderten Körner aber sehr häufig und manchmal bemerkte ich auch eine mehr oder weniger vollständige Anordnung strahliger Krystallnadeln. (Abb. 11). Die genauere chemische Zusammensetzung der Körner zu erfahren, ist Sache der Chemiker und interessirt uns auch hier nicht, es genügt zu wissen, *dass eine Säure und zwar offenbar die Harnsäure den Kalk der Innenschicht in Körner auflöst und dadurch das Hautskelett so geschmeidig macht, dass es von dem häutungsbedürftigen Thiere verlassen werden kann.* Die Körner spielen dabei physiologisch eine ähnliche Rolle wie anderwärts die Häutungshaare, d. h. sie bewirken eine *Lockerung* zwischen dem alten und neuen Hautskelett.

Die Salzkörner sind bei den Juliden durchaus nicht überall gleichmässig abgelagert, vielmehr immer bei weitem am stärksten auf dem mittleren Gebiete der Rückenspangen, nach dem vorderen und hinteren Rande zu nehmen sie ab und fehlen im hinteren Randstreifen ganz, weil dieser einer Duplikatur angehört und ganz aus Chitin besteht.

Auch in den ventralen Zipfeln verschwinden die Salzkörner. Bei *Julus curvicornis* sah ich an den Bauchplatten fast gar keine Körner, aber ziemlich viele in den Beinen, wo sie jedoch nie die Grösse der Körner erreichen, die an den Dorsalspangen so zahlreich sind. In den Tracheentaschen sehe ich keine Körner.

Kopf, Collum und 2. Rückenspange fand ich ebenfalls völlig körnerfrei, dagegen beobachtete ich an diesen Theilen und zwar besonders an der 1. und 2. Rückenspange zahlreiche feine *nadelförmige Krystalle,* wie sie für Harnsäure charakteristisch sind (Abb. 9).

Es ist das ein Beleg für meine obige Darlegung. Diese nadelförmigen Krystalle sind oft zu kleinen Sternchen angeordnet oder zu Kreuzen, die sehr ähnlich denen sind, welche E. Haase (in seiner Abb. 23c der Abdominalanhänge der Insekten mit Berücksichtigung der Myriopoden" 1889) aus den malphigischen Schläuchen von *Machilis* abbildete. Diese Krystalle sind übrigens am Kopfe nur sehr spärlich vertreten. Offenbar besteht das 1. und 2. Rückenschild ganz aus Chitin, wofür auch ihr *gelbliches* Aussehen spricht, während die sonstigen Rückenspangen weisslich oder grau erscheinen. Auch der Kopf besteht vorwiegend aus Chitinmasse. Die Harnsäure hat an diesen Theilen also keine Kalkmasse vorgefunden und ist als solche krystallisirt. Es ist ja auch durchaus verständlich, dass diese vordersten Theile des Körpers nicht der Aufweichung bedürfen, denn sie liegen der Reissstelle benachbart, können also ohnehin sich leichter frei machen. Das Gesagte habe ich bei mehreren Formen beobachtet. Aufgefallen ist mir, dass die Körnchen in den Beinen hinsichtlich ihrer Zahl sehr schwanken. Die Beine der Juliden behalten aber in *allen Gliedern* ihre Festigkeit (siehe das Weitere).

Von grossem Interesse ist die Thatsache, dass *die Ventralplatten der Exuvien bei den Juliden vollkommen von den Rückenspangen getrennt sind,* indem sich nur eine zarte Haut dazwischen befindet. Dies erklärt auch, weshalb man die Beine mit den Bauchplatten so leicht von den Rückenspangen abpräpariren kann. Da nun bekanntlich bei fast allen fertigen Juliden die meisten Bauchplatten fest mit den Rückenspangen verwachsen sind, ergiebt sich, *dass diese Verwachsung nur im Bereich der Kalkschicht stattfand,* was ein weiterer Hinweis darauf ist, dass diese Verwachsung eine *phylogenetisch junge* ist. Wir werden also in Zukunft bei den Verwachsungen wohl zu beachten haben, ob sie nur in der Kalkschicht oder auch in der Chitinschicht ausgeprägt sind. Die Pleuren sind auch bei den Exuvien in keiner Weise angedeutet, woraus sich ergiebt, dass die Einverleibung derselben in die Rückenspangen eine *vollkommene ist, auch im Bereich der*

Chitinschicht und mithin phylogenetisch viel älter als die vorgenannte Verschmelzung von Dorsal- und Ventralplatten.

Bei den *Glomeriden* treffen wir einige bemerkenswerthe Abweichungen von den soeben für die Juliden erörterten Verhältnissen, abgesehen von dem schon geschilderten Ankleben der ventralen Theile an die innere Mulde der Rückenschilde. Einmal sind die Salzkörner durchschnittlich auffallend gross (Abb. 10), sodass man einzelne sogar mit unbewaffnetem Auge leicht erkennen kann, sodann finden sie sich auch schon auf dem Collum, was ich damit erklären kann, dass das Collum viel schmäler ist als das Brustschild, also einer starken Empordrängung ausgesetzt wird. Der Kopf dagegen ist auch hier frei von Körnern.

Alle *Theile der Bauchfläche aber sind stark aufgelöst*, namentlich die Pleuren- und Ventral-Platten, sowie der grösste Theil aller Beine, d. h. die Chitinschicht ist an allen diesen Gebilden, im Verhältniss zu den fertigen Thieren auffallend *dünn*. Die Stigmen aber sind kräftig und haben neben sich ein kleines braunes Anhangplättchen. Dem Gesagten entsprechend finden sich auch im Bereiche der Bauchfläche Salzkörner, die auch hier an Zahl gering aber an Masse bedeutend sind, bisweilen unregelmässige Krystalldrusen vorstellend, bisweilen rundlich und mit strahliger Structur. Sehr auffallend beschaffen sind die *Beine* der Exuvie. Alle Glieder nämlich sind dünnhäutig und fallen im Präparat leicht zusammen, wie ein gedrückter Handschuh, *nur die Endglieder, die 3. Tarsalia*, die auch allein eine reichliche und starke Beborstung besitzen, sind von *kräftiger Wandung* und in normalem Zustande, mit Ausnahme eines kleinen Grundbezirkes.

Die überraschendsten Verhältnisse aber zeigen uns die Polydesmiden:

An einem gewöhnlichen Rumpfsegmente der Exuvie von Polydesmus treffen wir Verhältnisse, die so erstaunlich von denen der fertigen Thiere abweichen, dass man fast glauben sollte, es mit einer Gattung aus entlegenen Erdperioden zu thun zu haben. Wie durch Wegräumung des Schuttes einer Kulturschicht uns oft wunderbare prähistorische Zustände vor Augen geführt werden, so sehen wir auch hier erstaunliche Dinge, nachdem die Harnsäure die Kalkschicht entfernt hat. Die sonst einheitlichen Panzerringe sind nämlich in eine *grössere Anzahl vollkommen getrennter, nur durch dünne*

Haut verbundener Platten zerlegt worden, aus dem „monozonen" ist ein „polyzoner" Diplopode geworden.

Als ich die erste, unweit vom Rheinstädtchen Oberwinter gefundene Polydesmus complanatus-Exuvie näher untersuchte, war mir zu Muthe, als wenn ich mit einem Male einen Blick gethan hätte in einen weiten dunkeln Raum der Vorzeit, den zu erhellen wir uns bisher vergeblich bemüht haben. Doch zur Sache: Auf den Rückenschilden eines *Polydesmus* kommen eigenthümliche, durch Furchen mehr oder weniger deutlich gegen einander abgesetzte Felder vor, die als die *drei Felderreihen* bekannt sind. Zwischen der 1. und 2. dieser Felderreihen ist in der Regel eine besonders tiefe *Querfurche* zu bemerken. An der Exuvie treffen wir diese Felder nicht allein wieder, sondern dieselben sind auch zu ganz *selbständigen Platten* geworden, nämlich bei complanatus:

4 in der 1. Reihe,
6 in der 2. Reihe,
4 in der 3. Reihe.

Die beiden inneren der 1. Reihe (α Abb. 5) können am Hinterrande mehr oder weniger eingeschnürt sein ($\varkappa$), sodass eine weitere Theilung angedeutet ist.

Die beiden äussersten der 2. Reihe sind grösser als die vier anderen und liegen schon im Bereiche der Seitenflügel. Die Felder der 3. Reihe γ hängen hinten etwas zusammen durch einen Hinterrandstreifen, der sich an der Aussenecke der äusseren scheinbar verliert und am Hinterrande selbst allenthalben in feine Sägezähnchen zerschlitzt ist (Abb. 5 und 13). In Wirklichkeit aber geht dieser *Zähnchenrand* herab zur Bauchfläche, denn er umgiebt *kreisförmig* den Hinterrand des hinten an jedem Segmente deutlichen Rumpf-*Kreiscylinders*, der zur Umfassung des vorderen cylindrischen Theiles der Doppelsegmente dient und auch an jedem erhärteten Polydesmus deutlich zu erkennen ist. Er bezeichnet überhaupt den *Hinterrand* der Doppelsegmente. Die Seitenflügel werden von ihm folglich nicht berührt. Die äusseren Theile der Seitenflügel, mit den Zähnen und Wehrdrüsenbläschen (Abb. 6 Ep) bilden ebenfalls an der Exuvie *eine selbständige, sowohl nach unten als oben scharf abgesetzte Platte, die ich Epimeralplatte nenne.* Nicht minder überraschende Verhältnisse gewahren wir an der Bauchfläche. Die

Beine sammt den Ventralplatten haben nämlich eine nur sehr dünne Chitinwandung, sodass sie etwas zusammengekniffen erscheinen, wovon jedoch die grössere Endhälfte der Beine eine Ausnahme macht, indem (Abb. 14), *die drei Tarsalia und ein Theil des Tibiale* stärker chitinisirt sind und daher nicht verschrumpft, sondern in normaler Gestalt ausgeprägt. Die wichtigste Erscheinung aber bietet sich uns in *zwei Paar stark ausgebildeten, überall scharf begrenzten Pleurenplatten dar,* wie wir sie von den Opisthandria her kennen und von denen am ausgehärteten Polydesmus keine Spur zu sehen ist, ausser einer schwachen Längsfurche, die man neben den vorderen Stigmen und einer deutlicheren queren Rinne, die man unter den Seitenflügeln herablaufen sieht. Sie bezeichnet den *Hinterrand der hinteren Pleurenplatten,* für die vorderen Pleuren aber giebt es nicht die geringste Andeutung. Präparirt man einzelne Segmente der Exuvie, so sieht man nämlich leicht, dass das vordere Paar der Pleurenplatten (Pl 1 Abb. 6) ganz in das vorhergehende Doppelsegment eingeschoben ist und ganz *vor* der Rückenplatte liegt. Mithin kann es nur dem ventropleuralen Theile des Cylinders der Doppelsegmente entsprechen, der auch beim fertigen Thiere in das vorhergehende Segment eingeschoben wird. Man sucht aber, wie gesagt, beim fertigen Thiere vergeblich nach einer Andeutung dieser vorderen Pleuren. Die schon genannte Querfurche unter den Seitenflügeln (Pleuralfurche) möchte den Gedanken nahe legen, dass der dahinter befindliche Theil den hinteren, der vordere den vorderen Pleuren der Exuvie entspräche, aber das ist unmöglich, denn einmal liegt der Hinterrand der *hinteren Pleuren* an einer Stelle, die der Pleuralfurche entspricht und sich ungefähr auf gleicher Querebene mit den Wehrdrüsenbläschen befindet, sodann zieht auch fast *unmittelbar hinter den hinteren Pleuren der Zähnchenrand her,* woraus sich ergiebt, dass bei der Exuvie das Gebiet hinter der Pleurenfurche nur eine dünne Haut ist. Die vorderen Pleuren sind in ihrer natürlichen Lage bei der Exuvie ein wenig über die hinteren geschoben. Auf die fertigen Thiere, d. h. deren Vordercylinder bezogen, sind sie etwas nach vorn geschoben.

Nunmehr erhebt sich die bisher durchaus nicht beantwortete Frage: Wo liegen an den Doppelringen der Polydesmiden die Grenzen zwischen dem Vorder- und Hintersegment? C. Attems hat in seiner schönen Arbeit über „die Copulationsfüsse der Polydesmiden“ Wien 1894 auf S. 3 geschrieben:

„Jedes Doppelsegment hat in der Mitte eine Einschnürung, welche jedoch *nicht* etwa die Grenze zwischen den zwei verschmolzenen Segmenten bedeutet", er erklärt aber nicht, was sie bedeutet und sagt auf S. 4 dass man „bei vielen Arten (Polydesmiden) an einem gewöhnlichen Körperring die Grenze zwischen Pleuren und Ventralplatten noch ganz deutlich als erhabene Leiste sieht."

Wunderbarerweise verkündet er uns nun in seinem sonst so reichhaltigen „System der Polydesmiden" Wien 1898 auf S. 19: „Die Ringe bestehen aus zwei hinter einander gelegenen Hälften, einer ringförmigen z. Th. im vorangehenden Ring steckenden vorderen, dem Prozonit und einer die Beine und Kiele tragenden hinteren, dem Metazonit". (Man vergl. auch S. 22).

Hiermit *widerspricht* Attems also nicht nur seiner früheren Erklärung, sondern er giebt auch dem hinteren Segmente *zwei*, dem vorderen *kein* Beinpaar zu. Die Unrichtigkeit der letzteren Erklärung liegt ja an und für sich schon auf der Hand, da ja der „Metazonit" Attems mit zwei Ventralplatten, Stigmenpaaren und Beinpaaren versehen ist.

Wir können aber jetzt an der Exuvie deutlich feststellen, dass der bewusste vordere Cylinder *nur die vorderen Pleurenplatten enthält, keine Rückenplatte*, vielmehr ist das rückenwärtige Gebiet ganz aufgelöst und nur durch eine sehr zarte Haut vertreten. Ich schlage deshalb vor, den theilweise im vorhergehenden Ringe steckenden, hinten durch eine Furche abgesetzten Cylinder als *Pleuralcylinder* zu bezeichnen. Die vordere Ventralplatte trägt die vorderen Beine und enthält auch seitwärts die Stigmen. Es fehlt uns vom Vordersegment der Doppelringe also nur noch die Dorsalplatte. Nach dem Gesagten kann sie nur einen vorderen Theil des Rückenschildes bilden und es fragt sich nur, ob wir von den drei Felderreihen die 1. und 2. oder nur die 1. als Rückenplatte des Vordersegmentes zu betrachten haben.

Ich erinnere zunächst daran, dass die erste Felderreihe grösser ist als jede der beiden anderen, ferner, dass zwischen der 1. und 2. eine kräftigere Furche besteht als zwischen der 2. und 3., ja dass diese *Furche zwischen der 1. und 2.* Felderreihe, die als *Querfurche* bekannt ist und welche auch nach C. Attems Meinung (siehe S. 37 seines Polydesmiden-Werkes) bei den nicht gefelderten Polydesmiden dieser Furche bei den ge-

felderten entspricht, eine weite Verbreitung hat, was eben auf ihre morphologische Bedeutung hinweist. Wenn alle anderen Skulpturverhältnisse der Rückenplatte erloschen sind, bleibt doch häufig diese Querfurche erhalten. (Vergl. Strongylosoma.) Sie liegt bei dieser Gattung oft genau in der Mitte zwischen Vordereinschnürung und Hinterrand. Merkwürdig ist die Einheitlichkeit der Epimeralplatte von Polydesmus, aber ich fand doch, dass von den vier Seitenzähnchen zwei vor und zwei hinter der Querfurche liegen und die Wehrdrüsen hinter derselben, wie man das auch bei Juliden meist beobachtet. Sonach spricht alles dafür, dass wir *die 1. Felderreihe für die Dorsalplatte des vorderen, die 2. und 3. aber für die Dorsalplatte des hinteren Segmentes der Doppelringe anzusehen haben.* Die Epimeralplatten halte ich für secundäre Bildungen innerhalb der Polydesmiden, den niedrig stehenden Formen kommen sie nicht zu.

Weshalb nun die Rückenplatte in so zahlreiche Platten aufgelöst ist, lässt sich vorläufig nicht entscheiden, für die Häutung hätte es jedenfalls genügt, wenn die Pleuren und Epimeralstücke gelockert wurden. Ich möchte jedoch an die kolossalen Dorn- und Fortsatzbildungen am Rücken vieler fossiler Diplopoden erinnern. Sollten wir es in den Platten der Felderreihen vielleicht mit abgeplatteten Resten einstiger Riesenstachel zu thun haben?

Jedenfalls wissen wir jetzt, dass ein *Theil* der Furchen an den Rumpfsegmenten der Polydesmen durch die Phylogenie ihre Erklärung finden. Dass die übrigen *nur* für die Häutung von Belang sein sollten, ist mir, wie gesagt, nicht einleuchtend. Die Querfurche der Rückenschilde findet man nicht nur bei unseren bekanntesten europäischen Gattungen, also Polydesmus, Brachydesmus und Strongylosoma, sondern auch bei einer ganzen Reihe von exôtischen. Ich empfehle eine Durchsicht der Tafeln des Attemsschen Werkes über „Das System der Polydesmiden", Wien 1898.

Dass durch die Bildung der zahlreichen, im Vorigen geschilderten Platten den Polydesmiden die Häutung sehr erleichtert wird, liegt auf der Hand. Es verhält sich das gewöhnliche Skelett zum Exuvienskelett etwa wie ein fester Stahlpanzer zu einem lockeren Kettenpanzer.

Was die durch Auflösung der Kalktheile entstandenen *Salzkörner* betrifft, so sind sie durchschnittlich viel *kleiner* als bei Juliden und Glomeriden, aber in grosser Anzahl allenthalben vorzufinden. Manche liegen zu

zweien an einander (Abb. 12) oder zeigen eine sanduhrartige Gestalt. In der 1. und 2. Felderreihe findet man bisweilen eine oder zwei Platten, die schwammartig ausgelöchert sind (Abb. 8), also nicht vollständig aus Chitin bestanden. Dieses Vorkommen ist aber schwankend.

Das Collum zerfällt *nicht* in Platten, sondern bleibt ganz einheitlich. Der Kopf enthält auch Salzkörner, aber spärlich, bemerkenswerth ist besonders, dass, im Gegensatz zu Juliden und Glomeriden, die Antennen, mit Ausnahme der 2—$2^1/_2$ letzten Glieder auch aufgelöst werden bis auf eine dünne Haut, sodass diese Theile ganz zusammengeknittert erscheinen.

* * *

Was das Auffinden von Exuvien der Diplopoden in der freien Natur betrifft, so geschieht es leider selten. Man kann diese Gebilde viel eher erhalten, indem man Diplopoden in Behältern züchtet und von Zeit zu Zeit sich über ihren Zustand unterrichtet. Die Juliden-Exuvien habe ich fast alle bei der Aufzucht erhalten.

Exuvien von Chordeumiden, Craspedosomiden, Lysiopetaliden und Polizoniiden zu erlangen, war mir bisher nicht möglich. Polyxeniden, die ja auch eine besondere Unterklasse für sich bilden, machen von dem Häutungsvorgange, wie er hier geschildert wurde, eine *Ausnahme*, denn ihr Skelett ist frei von Kalk und daher auch die Exuvie frei von Salzkörnern. Die mächtigen und zahlreichen Haargebilde dieser Thiere spielen offenbar eine ähnliche Rolle wie bei anderen Kerbthieren die Häutungshaare.

* * *

Die vorderen Rumpfsegmente der Diplopoden.

Ich kann nicht umhin, an dieser Stelle noch einen für die vergleichende Morphologie der Diplopoden recht wichtigen Punkt zu berühren, den ich noch an anderer Stelle zu behandeln gedenke, auf den ich aber auch hier folgerichtigerweise hingedrängt werde, nämlich die Auffassung des 1.—4. Rumpfsegmentes. Bisher sind die drei vordersten Segmente von allen Forschern als einfache betrachtet worden, weil sie nur höchstens ein Paar von Beinen besitzen und für das vierte Segment machte Latzel nur bei den Polyzoniiden eine Ausnahme. Er sagt auf S. 45 seines berühmten Diplopoden-Werkes: „Mit Ausnahme der 3—4 vordersten scheinen alle Segmente des Körpers (recte Rumpfes) durch die innige Verschmelzung je zweier einfacher Somiten entstanden zu sein".

Neuerdings erklärt R. Heymons in seinen „Mittheilungen über die Segmentirung und den Körperbau der Myriopoden" Berlin 1897, ebenfalls wieder, dass „sich bekanntlich an den Kopf vier einfache Segmente anschliessen". Attems schliesst sich 1898 im „System der Polydesmiden" auch den bisherigen Anschauungen an, indem er auf S. 19 schreibt: „Die folgenden Segmente, vom 5. an sind Doppelsegmente"; er hält also die vier ersten für einfache. Diesen Aeusserungen liessen sich noch mehr von anderen Forschern beifügen, die alle darin übereinstimmen, dass die 3—4 vordersten Segmente einfache seien. Auch in die Lehrbücher der Zoologie fand diese Anschauung Aufnahme. — Dem gegenüber muss ich aber feststellen, dass *alle Rumpfsegmente der Diplopoden, mit alleiniger Ausnahme des Analsegmentes, Doppelsegmente sind, also auch das 1.—4. Rumpfsegment.*

Der Beweis hierfür ist wenigstens beim 2.—4. Segment so einfach, dass ich wirklich erstaunt bin, wie man die Wahrheit so lange hat verkennen

können. Veranlassung dazu wurde natürlich der Umstand, dass diese vorderen Segmente keine doppelten Beinpaare aufweisen. Schon Attems hätte, nachdem er die Ansicht vertrat, dass die Pleuralcylinder der Polydesmiden sein Prozonitum vorstellen, folgerichtig auch das 2.—4. Segment als Doppelsegment auffassen müssen, denn *diese besitzen* so gut wie alle folgenden Pleuralcylinder. Nachdem ich oben zeigte, dass die Rückenplatten der Polydesmiden aus zwei Dorsalplatten bestehen, muss ich darauf hinweisen, dass *auch am 2.—4. Segment dieselben Bauverhältnisse* der Rückenplatten vorliegen wie an den übrigen, also namentlich *drei* Felderreihen bei den *Polydesminae*. Auch die Exuvie zeigt an diesen 2.—4. Segmenten die geschilderten Theile und wieder je *zwei* Paare von Pleurenplatten. Bei *Juliden* ist die Doppelnatur des 2.—4. Ringes am leichtesten zu erkennen, denn wir sehen bei zahlreichen Formen, *ganz wie auf den typischen Doppelsegmenten, eine Grenzfurche und vor und hinter derselben die charakteristischen verschiedenartigen Skulpturverhältnisse.* Nur die Wehrdrüsen fehlen diesen Ringen. Für Lysiopetaliden gilt in der Hauptsache dasselbe wie für Juliden. Auch bei Polyzoniiden sind die Nähte der Doppelsegmente, soweit sie überhaupt vorkommen, an dem 2.—4. Segment ebenfalls deutlich zu sehen, wovon man sich z. B. bei *Polyzonium* und *Heterozonium* leicht überzeugen kann.

Bei Glomeriden dagegen scheinen die Nähte der verwachsenen Doppelsegmente überall erloschen zu sein, weshalb man sie auch am 2.—4. Segmente nicht mehr erwarten kann. Einige Worte möchte ich aber noch dem *Brustschild* widmen. Ich habe schon früher darauf hingewiesen, dass derselbe *zwei* Segmente darstellt, eine Auffassung, die auch Latzel auf S. 84 seines Diplopoden-Werkes andeutet. Es besitzen nämlich *alle* mir bekannten *Glomeriden* eine namentlich bei *Glomeris* recht tiefe Einschnürung hinten am Seitenrande, die nichts anderes sein kann als das Ueberbleibsel eines Verschmelzungsringes. Aus der Vertheilung der Beinpaare ergiebt sich nun, dass das *Brustschild* nicht etwa ein Doppelsegment mit stark angedeuteter Verwachsung ist, sondern *zwei Doppelsegmente* darstellt. Es gehören nämlich, wie man durch sorgfältige Prüfung der Zusammengehörigkeit von Beinpaaren, Pleuren und Rückenschilden leicht sehen kann, zu dem Rückenschild der hinter dem Brustschild liegt, zwei Beinpaare. Vor diesen giebt es aber nur noch zwei Beinpaare, die zum Brustschild gehören, zumal Heymons

a. a. O. in überzeugender Weise dargethan hat, dass zum Collum von Glomeris *kein* Beinpaar gehört.

Wir erhalten also an den vier ersten Rumpfsegmenten zusammen vier Beinpaare, während bei den meisten anderen Diplopoden deren nur drei angetroffen werden.

Zur 1. D. oder *Collum* 0 Beinpaar,

Zur 2. u. 3. D. oder dem *Brustschild* 2 Beinpaare,

Zur 4. D. 2 Beinpaare.

Die Vertheilung der Beine beweist also auch den eben geschilderten Charakter des Brustschildes.

Das vorher Gesagte zeigt zur Genüge, dass das *2.—4. Segment Doppelsegmente sind, von denen das 4. noch ziemlich häufig auch beide Beinpaare aufweist, während das 2. und 3.* das (wie es scheint) hintere Paar *stets verloren* hat, wenigstens für das *2.* Segment kann das als ganz sicher gelten. Beim 3. Doppelsegment kommen allerdings *bein*artige Bildungen, die einem Anhangpaare des hinteren Segmentes entsprächen, auch nirgends vor, aber es giebt dennoch Gebilde, die ich für hierher gehörig halte, das sind die *Penes* und die *Vulven*, die wir noch bis ganz kürzlich für Ausgestaltungen der Zwischenhaut halten mussten, die aber nach der Erkenntniss der Doppelsegmentnatur der vordersten Rumpfringe mit einem Male in einem *ganz neuen Lichte erscheinen.* Somit wird auch ein neues höchst interessantes Untersuchungsfeld angeschnitten und im Anschluss an diesen ersten Spatenstich verspreche ich mir auch für Systematik und Phylogenie neue Erfolge. Ich muss mich zur Zeit leider hier mit wenigen Andeutungen begnügen. Ich habe eine *Arthrosphaera* untersucht, bei der die Vulven offenbar aus *zwei ziemlich grossen, hinter einander liegenden Gliedern* bebestehen, wahrscheinlich Coxa und Femur entsprechend. Innen sitzt ausserdem noch ein Stück, das offenbar die Hälfte der zweitheiligen Ventralplatte vorstellt. Die meisten anderen Vulven sind allerdings stärker umgebildet, aber immer liegen sie *hinten* an oder ganz hinter den Hüften des zweiten Beinpaares.

Auch unter den Penisbildungen sind zweigliedrige vorgekommen, worüber man etwas findet in Cooks Arbeit „Stemmatoiulus as an Ordinal Type“ 1895. Andeutungen von Dreigliedrigkeit habe ich selbst beobachtet

bei manchen *Julus* und Verwandten. Allerdings handelt es sich um unpaare Organe. Da wir aber genug paarige kennen, ist die Annahme einer Verwachsung naheliegend. Mögen diese Verhältnisse recht bald weiter geprüft werden.

Was schliesslich das *Collum*segment betrifft, so halte ich es *auch für ein doppeltes*, allerdings für dasjenige, bei welchem diese Natur am wenigsten mehr zum Ausdruck kommt. Manche Angehörige der Polydesminen zeigen deutlich drei Felderreihen, die allerdings den typischen gegenüber schwächer begrenzt sind. Sehr häufig sind drei Reihen Knötchen oder Börstchen zu erkennen, die an die typischen Segmente erinnern. Bei Juliden sieht man die Furchen, wenn sie vorkommen, nur in der Hinterhälfte, sehr schön erkennt man dasselbe bei den Lysiopetaliden, wo immer, auch die starken Rippen von Himatiopetalum z. B., die Vorderhälfte völlig meiden, als ein Gebiet, das ihnen einstmals durch eine Furche verwehrt wurde. Auch die Borsten in der Mitte des Collum in einer Querreihe bei Lysiopetalum sind auffallend, ich fasse sie als ehemalige Hinterrandborsten des 1. Ursegmentes auf. Die hintere der beiden Querfurchen auf dem Collum bei Glomeriden scheint mir ebenfalls hierhin zu gehören.

Ich schliesse mit dem alten Satze der philosophischen Morphologen: „Alle Gestalten sind ähnlich, doch gleichet keine der andern, und so deutet der Chor auf ein geheimes Gesetz".

* * *

Erklärung der Abbildungen.

(Dieselben beziehen sich ausnahmslos auf *Exuvien.*)

Abb. 1. **Pachyjulus unicolor** C. K.
Theil eines Hintersegmentes eines Doppelringes mit Salzkörnern. H = Hinterrand der Duplikatur.

Abb. 2—3. **Typhlojulus strictus** Latz. u. Verh.
2. wie Abb. 1.
3. Endhälfte eines Laufbeines.

Abb. 4—8. **Polydesmus complanatus** (L.) Latz.
4. Eine Epimeralplatte mit Wehrdrüsenbläschen.
5. Einige Platten der Felderreihen. α = 1., β = 2., γ = 3. Reihe.
6. Eine Epimeral- und zwei zugehörige Pleuralplatten.
7. Theile der 1. und 2. Felderreihe. me = Mittellinie.
8. Seitenplatte der 2. Felderreihe mit schwammigen Höhlungen.

Abb. 9. **Julus curvicornis** Verh. Harnkrystalle aus Kopf und Collum.

Abb. 10. **Glomeris pustulata** Latr.
Collum mit grossen Salzkörnern. H = Hinterrand.

Abb. 11. **Julus curvicornis** Verh. wie bei Abb. 1.

Abb. 12—14. **Polydesmus complanatus** (L.) Latzel.
12. Salzkörner einer Rückenplatte.
13. Theil des hinteren Zähnchenrandes.
14. Nicht aufgelöste Endhälfte eines Laufbeines.

* * *

Carl Verhoeff: Diplopoden. Taf. 1.

3 2044 072 240 096

Folgende von der Akademie herausgegebene Bände der NOVA ACTA sind durch die Buchhandlung von Wilh. Engelmann in Leipzig zu beziehen:

Band	LXXVI		Halle	1900.	4°.
„	LXXV		„	1899.	„
„	LXXIV		„	1899.	„
„	LXXII		„	1899.	„
„	LXXI		„	1898.	„
„	LXX		„	1898.	„
„	LXIX		„	1898.	„
„	LXVIII		„	1897.	„
„	LXVII		„	1896.	„
„	LXVI		„	1896.	„
„	LXV		„	1896.	„
„	LXIV		„	1895.	„
„	LXIII		„	1895.	„
„	LXII		„	1894.	„
„	LXI		„	1894.	„
„	LX		„	1894.	„
„	LIX		„	1893.	„
„	LVIII		„	1893.	„
„	LVII		„	1892.	„
„	LVI		„	1891.	„
„	LV		„	1891.	„
„	LIV		„	1890.	„
„	LIII		„	1889.	„
„	LII		„	1888.	„
„	LI		„	1887.	„
„	L		„	1887.	„
„	XLIX		„	1887.	„
„	XLVIII		„	1886.	„
„	XLVII		„	1885.	„
„	XLVI		„	1884.	„
„	XLV		„	1884.	„
„	XLIV		„	1883.	„
„	XLIII		„	1882.	„
„	XLII		„	1881.	„
„	XLI P. II		„	1880.	„
„	XLI P. I		„	1879.	„
„	XL		„	1878.	„
„	XXXIX		Dresden	1877.	„
„	XXXVIII		„	1876.	„
„	XXXVII		„	1875.	„
„	XXXVI		„	1873.	„
„	XXXV		„	1870.	„
„	XXXIV		„	1868.	„
„	XXXIII	(= N. F. Bd. XXV)	„	1867.	„
„	XXXII P. II	(= „ „ „ XXIV Abth. 2)	„	1867.	„
„	XXXII P. I	(= „ „ „ XXIV Abth. 1)	„	1865.	„
„	XXXI	(= „ „ „ XXIII)	„	1864.	„
„	XXX	(= „ „ „ XXII)	„	1864.	„
„	XXIX	(= „ „ „ XXI)	Jena	1862.	„
„	XXVIII	(= „ „ „ XX)	„	1861.	„
„	XXVII	(= „ „ „ XIX)	„	1860.	„
„	XXVI P. II	(= „ „ „ XVIII Abth. 2)	Breslau und Bonn	1858.	„
„	XXVI P. I	(= „ „ „ XVIII Abth. 1)	„ „ „	1857.	„
„	XXV P. II	(= „ „ „ XVII Abth. 2)	„ „ „	1856.	„
„	XXV P. I	(= „ „ „ XVII Abth. 1)	„ „ „	1855.	„
„	XXIV Spl.	(= „ „ „ XVI Spl.)	„ „ „	1854.	„
„	XXIV P. II	(= „ „ „ XVI Abth. 2)	„ „ „	1854.	„
„	XXIV P. I	(= „ „ „ XVI Abth. 1)	„ „ „	1854.	„
„	XXIII Spl.	(= „ „ „ XV Spl.)	„ „ „	1856.	„
„	XXIII P. II	(= „ „ „ XV Abth. 2)	„ „ „	1852.	„
„	XXIII P. I	(= „ „ „ XV Abth. 1)	„ „ „	1851.	„
„	XXII Spl.	(= „ „ „ XIV Spl.)	„ „ „	1852.	„
„	XXII P. II	(= „ „ „ XIV Abth. 2)	„ „ „	1850.	„
„	XXII P. I	(= „ „ „ XIV Abth. 1)	„ „ „	1847.	„
„	XXI Spl.	(= „ „ „ XIII Spl.)	„ „ „	1846.	„
„	XXI P. II	(= „ „ „ XIII Abth. 2)	„ „ „	1845.	„
„	XXI P. I	(= „ „ „ XIII Abth. 1)	„ „ „	1845.	„